

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Semarak Media Sosial

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS IX



MODUL
TEMA 11

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 11 : Semarak Media Sosial

- **Penulis:** Rahmi Muliani, S.Pd; Alfitriari, S.Pd; Eka Pasca Surya Bayu, M.Pd.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
  Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 40 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

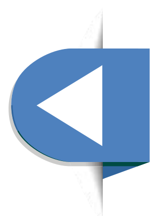
Jakarta, 1 Juli 2020
Plt. Direktur Jenderal

Hamid Muhammad

Daftar Isi

SEMARAK MEDIA SOSIAL

Petunjuk Penggunaan Modul



Langkah-langkah penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
2. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit yang perlu bantuan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor.
3. Mengerjakan tugas-tugas dan latihan soal dalam modul dengan benar agar Anda lebih memahami materi pembelajaran
4. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk mengetahui pemahaman Anda terhadap materi pembelajaran
5. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media, dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara.
6. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal.

7. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran
8. Anda tuntas belajar modul 11 jika mampu mengerjakan 75% dari tugas, latihan soal, dan penilaian akhir modul pada modul ini.



Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Setelah mempelajari modul 11 ini, Anda diharapkan mampu:

1. Memahami konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar, memahami sifat-sifat bilangan berpangkat dan bentuk akar, memahami cara penyelesaian operasi hitung bilangan berpangkat dan bentuk akar serta penggunaanya dalam menyelesaikan kehidupan sehari-hari.
2. Terampil melakukan operasi hitung bilangan berpangkat dan bentuk akar serta penggunaanya dalam menyelesaikan kehidupan sehari-hari
3. Memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam berbagai kehidupan manusia yang beragam sehingga manusia dan perlu saling membutuhkan dan saling menghargai.



Pengantar Modul

Modul 11 ini berisi materi tentang sifat-sifat bilangan berpangkat, operasi hitung bilangan berpangkat, bentuk akar dan sifat-sifat bentuk akar yang dikaitkan dengan masalah dan informasi sehari-hari yang mudah diakses oleh masyarakat melalui media sosial nonelektronik (cetak) seperti koran, majalah, buletin, dan jurnal maupun media sosial berbasis teknologi/elektronik lainnya seperti web, whatsapp, email, teleconference dan sebagainya. Sebelum mempelajari modul ini, Anda harus menguasai materi prasyarat, yaitu konsep bilangan asli, bilangan cacah, bilangan bulat, dan bilangan pecahan atau bilangan rasional serta terampil dalam melakukan operasi hitung bilangan yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian maupun operasi campurannya.

Banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan penguasaan dan keterampilan berhitung serta mengukur yang dikaitkan dengan masalah sehari-hari dengan menggunakan data dan informasi yang saat ini mudah diperoleh melalui berbagai media

elektronik maupun non elektronik. Selain kemampuan dasar melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, juga perlu dikuasai konsep dan operasi perkalian berulang perpangkatan bilangan dan penarikan akar bilangan.



Kita dapat memperoleh data, informasi dan statistik dari media sosial mengenai berbagai hal yang terkait dengan penggunaan perpangkatan, misalnya untuk menyatakan ukuran virus atau mikroorganisme yang sangat kecil atau benda yang berukuran sangat besar dengan menggunakan pangkat dalam bentuk notasi ilmiah. Namun demikian, banyak informasi dari media sosial yang bersifat hoaks atau berita bohong sehingga kita perlu bijak dalam mengakses, memilah, mengolah dan menyaring informasi yang valid/absah. Sebuah Informasi terindikasi hoaks apabila sumber tidak jelas/diragukan, menggiring pada opini tertentu yang belum tentu benar, isi data/berita banyak bertentangan dengan sumber lain yang lebih kredibel/terpercaya, dan sejenisnya.

UNIT 1 TEMAN DI MEDIA SOSIAL



Salah satu media sosial yang terkenal adalah **Facebook** sedang yang lainnya seperti Diaspora atau Path tidak begitu populer. Facebook adalah sebuah layanan jejaring sosial yang diluncurkan pada bulan Februari 2004. Hingga September 2012, Facebook memiliki lebih dari satu miliar pengguna aktif,[8] lebih dari separuhnya menggunakan telepon genggam.[9] Pengguna harus mendaftar sebelum dapat menggunakan situs ini. Setelah itu, pengguna dapat membuat profil pribadi, menambahkan pengguna lain sebagai teman, dan bertukar pesan, termasuk pemberitahuan otomatis ketika mereka memperbarui profilnya. Selain itu, pengguna dapat bergabung dengan grup pengguna dengan ketertarikan yang sama, berdasarkan tempat kerja, sekolah atau pertutoran tinggi, atau ciri khas lainnya, dan mengelompokkan teman-teman mereka ke dalam daftar seperti "Rekan Kerja" atau "Teman Dekat".

Setiap orang memiliki privasi atau keleluasaan pribadi yang berbeda-beda sehingga kita perlu berhati-hati mencantumkan hal pribadi kepada umum melalui media sosial seperti nomor KTP, tanggal lahir, nama orangtua, nomor telpon, dan sejenisnya sehingga data tersebut tidak disalahgunakan, menghindarkan upaya penipuan atau kejahatan lainnya dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

Media ini juga membuat orang-orang bisa bertemu dengan teman lamanya, atau ada juga yang menemukan karib kerabat melalui media ini.

Sumber: wikipedia

Dari bacaan diatas sekarang pengetahuanmu tentang media sosial tentu semakin bertambah,

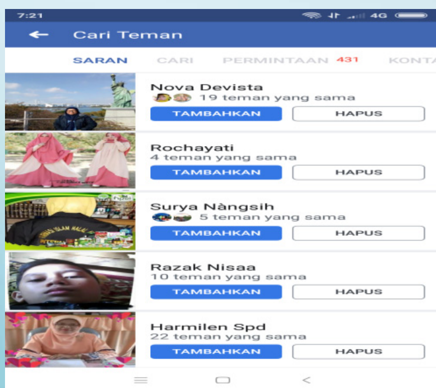
1. **Jadi apakah kamu memiliki media sosial seperti facebook?**

   ..
2. **Sudah berapa lama kamu menggunakan media sosial?**

   ..
3. **Berapa orangkah temanmu di media sosial?**

   ..

MASALAH 1.1



Apabila kita memiliki 50 orang teman di media sosial dan setiap teman kita juga memiliki 50 orang teman yang berbeda. Maka bisakah kamu hitung berapa orang yang terhubung denganmu?

Sumber: Koleksi Pribadi



ALTERNATIF JAWABAN

Perhatikan setiap satu orang teman akan terhubung dengan 50 orang, sementara kita mempunyai 50 orang teman, mari kita mulai menghitung untuk beberapa orang teman, perhatikan tabel berikut!

NO	BANYAK TEMANMU	BANYAK TEMAN DARI TEMANMU	BANYAK ORANG YANG TERHUBUNG	BENTUK PANGKAT
1	5 orang	5 orang	5 x 5 = 25 orang	5^2 = 25
2	10 orang	10 orang	10 x10 = 100 orang	$...^{...}$ = ...
3	15 orang	15 orang	.... x .... = ...	$...^{...}$ = ...
4	....	......	.... x .... = ...	$...^{...}$ = ...
5	50 orang	50 orang	.... x .... = ...	$...^{...}$ = ...
6	n orang	n orang	$n \; x \; n = \cdots$	n^2 = ...

Untuk menghitung jumlah orang yang terhubung di facebook dapat kita gunakan rumus, salah satunya melibatkan operasi bilangan berpangkat. Tahukah kamu, apakah bilangan berpangkat itu? Apa saja ya sifat-sifat bilangan berpangkat? Kita simak pembahasannya di bawah ini, *yuk*.



Bilangan Berpangkat

A. Pengertian Bilangan Berpangkat

Misalkan bilangan a dikalikan secara berulang sebanyak n kali, maka dapat dituliskan dalam bentuk pangkat, yaitu:

$a^n = a \times a \times a \times a \times \ldots \times a$ (sebanyak n)

Kita baca " a pangkat n" dengan a sebagai bilangan pokok perpangkatan dan n nilai perpangkatan.

contoh :

1. $5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
2. $12^3 = 12 \times 12 \times 12 =$1.728
3. $(-3)^5 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 729$



Kegiatan 1

Pemahaman Konsep Bilangan Berpangkat

Tujuan:

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian bilangan berpangkat
2. Menentukan hasil hitung dari bilangan berpangkat

Alat dan bahan yang digunakan:

1. Kertas Karton
2. Penggaris
3. Gunting

Lakukan kegiatan ini dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Buatlah kelompok yang terdiri atas 3 orang peserta didik. Setiap kelompok harus menyediakan satu lembar karton berwarna dan sebuah gunting.
2. Masing- masing kelompok melipat kertas karton yang tersedia menjadi dua bagian sama besar (yaitu simetri lipatnya).

3. Guntinglah kertas tersebut pada simetri lipatnya.
4. Tumpuklah hasil guntingan kertas sehingga tepat menutupi satu dengan yang lain.
5. Kertas yang telah ditumpuk digunting lagi menjadi dua bagian.
6. Masing-masing kelompok harus mencatat berapa bagian yang terbentuk untuk setiap guntingan.
7. Lakukan langkah ini secara bergantian masing-masing anggota kelompok hingga paling sedikit 5 kali guntingan.
8. Banyak kertas hasil guntingan pada tiap-tiap pengguntingan selanjutnya, disebut dengan banyak kertas. Tulislah banyak kertas pada tabel berikut!

Pengguntingan ke	Banyak kertas	Bentuk pangkat
1	2	2^1
2	4	2^2
3	...	
4	...	
5	...	

PENERAPAN 1.1



Seorang petani akan menjual sawahnya yang berbentuk persegi secara online karena membutuhkan uang, ia akan menjual tanahnya seharga Rp200.000,00/ m^2. Jika panjang sisi dari sawah pak tani adalah 15 M. Berapakah uang yang akan diperoleh oleh pak tani?

Penyelesaian:

Sebelum mendapatkan harga uang yang akan diperoleh pak tani, maka terlebih dahulu tentukanlah luas tanah pak tani. Untuk mendapatkannya kita gunakan rumus luas persegi

$$\begin{aligned} L &= s x s \\ &= s^2 \\ &= 15 \text{ m} \times 15 \text{ m} \\ &= 225 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Karena luas tanah pak tani adalah 225 m^2 dan harga jual Rp200.000,00/m^2 maka uang yang akan diterima pak tani adalah 225 m^2 x Rp200.000,00 = Rp45.000.000,00

B. Jenis – Jenis Bilangan Berpangkat

1. Bilangan Berpangkat Positif

Sekarang perhatikan barisan bilangan berikut

2, 4, 8, 16, 32, ...

Pola dari barisan tersebut adalah suku berikutnya diperoleh dengan mengalikan 2 terhadap suku barisan sebelumnya sehingga dapat dituliskan

2, 2 × 2, 2 × 2 × 2, 2 × 2 × 2 × 2, 2 × 2 × 2 × 2 × 2, ...

2, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, ...

Dari pola barisan berpangkat tersebut diperoleh nilai bahwa “ 2 pangkat 1 adalah 2” , yaitu: $2^1 = 2$.

Sifat-sifat bilangan berpangkat adalah sebagai berikut:

a. Perkalian bilangan berpangkat

Dalam perkalian bilangan berpangkat, maka berlaku sifat seperti di bawah ini:

$$a^m \; x \; a^n = a^{m+n}$$

Untuk lebih memahami rumus diatas perhatikan tabel berikut!

Bentuk Perkalian pangkat	Perkalian berulang	Hasil Perkalian
$5^2 \; x \; 5^4$	$5^2 \; x \; 5^4 = (5 \; x \; 5) \; x \; (5 \; x \; 5 \; x \; 5 \; x \; 5)$ $= 5 \; x \; 5 \; x \; 5 \; x \; 5 \; x \; 5 \; x \; 5$ $= 5^6$	$5^2 \; x \; 5^4 = 5^{2+4}$ $= 5^6$
$3^3 \; x \; 3^2$	$3^3 \; x \; 3^2 = (3 \; x \; 3 \; x \; 3) x (3 x 3)$ $= (3 \; x \; 3 \; x \; 3 \; x \; 3 \; x \; 3)$ $= 3^5$	$3^3 \; x \; 3^2 = 3^{3+2}$ $= 3^5$
$(-4)^3 \; x \; (-4)^2$	$(-4)^3 x (-4)^2 = (-4 \; x - 4x - 4) x (-4 \; x - 4)$ $= -4 \; x - 4 \; x - 4 \; x - 4 \; x - 4$ $= -4^5$	$(-4)^3 x (-4)^2$ $= -4^{3+2}$ $= -4^5$



Uji Pemahaman 1.1 (Kerjakanlah Seperti Contoh di Atas)

Bentuk Perkalian pangkat	Perkalian berulang	Hasil Perkalian
$4^4\ x\ 4^3$	.....	....
$5^3\ x\ 5^4$	.....	....
$(-2)^3\ x\ (-2)^4$	.....	....

b. Pembagian Bilangan Berpangkat

Dalam pembagian hampir sama dengan perkalian, hanya saja pada pembagian pangkatnya harus kita kurangkan, sehingga berlaku rumus :

$$\boldsymbol{a^m : a^n = a^{m-n}}$$

Untuk memahami penggunaan rumus diatas, perhatikanlah tabel berikut!

Bentuk Perkalian pangkat	Perkalian berulang	Hasil Perkalian
$6^7 : 6^4$	$6^7 : 6^4 = \frac{(6x6x6x6x6x6x6)}{(6x6x6x6)}$ $= 6x6x6$ $= 6^3$	$6^7 : 6^4 = 6^{7-4}$ $= 6^3$
$5^5 : 5^3$	$5^5 : 5^3 = \frac{(5x5x5x5x5)}{(5x5x5)}$ $= (5x5)$ $= 5^2$	$5^5 : 5^3 = 5^{5-3}$ $= 5^2$
$-3^4 : -3^3$	$-3^6 : -3^3 = \frac{(-3x-3x-3x-3)}{(-3x-3x-3)}$ $= (-3\ )$	$-3^4 : -3^3$ $= -3^{4-3}$ $= -3$



Uji Pemahaman 1.2 (Kerjakanlah Seperti Contoh Diatas)

Bentuk Perkalian pangkat	Perkalian berulang	Hasil Perkalian
$5^5 : 5^2$	....	....
$7^6 : 7^4$	....	.....
$-2^5 : -2^4$	....	......

c. Sifat Pemangkatan Bilangan Berpangkat

Dalam menyelesaikan pemangkatan bilangan berpangkat berlaku sifat berikut

$$(a^m)^n = a^{mxn}$$

Untuk lebih memahami pemangkatan bilangan berpangkat perhatikanlah contoh pada tabel berikut :

Bentuk Perkalian pangkat	Bentuk perkalian berulang	Hasil perpangkatan
$(5^2)^2$	$5^2 \; x \; 5^2 = (5 \; x \; 5) x (5 \; x \; 5)$ $= (5 \; x \; 5 \; x \; 5 \; x \; 5)$	5^4
$(3^2)^4$	$3^2 \; x \; 3^2 \; x \; 3^2 = (3x3)x(3x3)x(3x3)$ $= (3 \; x \; 3 \; x \; 3 \; x \; 3 \; x \; 3 \; x \; 3)$	3^6
$(2^2)^3$	$2^2 \; x \; 2^2 \; x 2^2 = (2x2)x(2x2)x(2x2)$ $= (2 \; x \; 2 \; x \; 2 \; x \; 2 \; x \; 2 \; x \; 2)$	2^6



Uji Pemahaman 1.3 (kerjakanlah seperti contoh diatas)

Bentuk Perkalian pangkat	Bentuk perkalian berulang	Hasil perpangkatan
$(6^2)^4$	...	$...^{...}$
$(3^5)^3$	...	$...^{...}$
$(2^4)^4$	...	$...^{...}$

d. Sifat Perpangkatan Suatu Perkalian Atau Pembagian

Apabila ada dua bilangan yang dikaliakan dan dipangkatkan maka berlaku rumus:

$$(a \; x \; b)^n = a^n \; x \; b^n$$

Apabila ada dua bilagan yang dibagi dan dipangkatkan maka berlaku rumus:

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

Contoh soal:

Sederhanakan bentuk bilangan berpangkat berikut:

a. $(2p \; x \; q)^3 = (2p)^3 \; x \; q^3$

$= 8p^3 \; x \; q^3$

$= 8p^3 q^3$



b. $(\frac{6}{p^2} : \frac{3}{p^4})^2 = (6p^{-2} : 3p^{-4})^2$

$= (2p^{-2-(-4)})^2$

$= (2p^2)^2$

$= 4p^4$

Kevin Systrom adalah penemu Instagram pada Tahun 2010

Uji Pemahaman 1.4

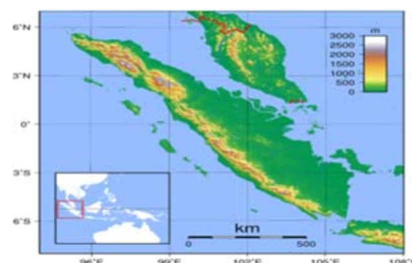
a. $(a \; x \; 2b)^4 = \cdots$

b. $(-p \; x \; 3q)^2 = \cdots$

c. $\left(\frac{9}{a^6} : \frac{18}{a^4}\right)^2 = \cdots$

PENERAPAN 1.2

Sumatera adalah pulau keenam terbesar di dunia yang terletak di Indonesia, dengan luas 5 x 10^5 km². Dengan jumlah penduduk ± 50 juta (dibulatkan). Bisakah kamu hitung kepadatan penduduk pulau sumatera



Sumber :https://id.wikipedia.org

Jawab:

Luas area = 5 x 10^5 km²

Banyak penduduk = ± 50 juta = 5 x 10^7

Kepadatan penduduk $= \frac{jumlah\ penduduk}{luas\ area}$

$= \frac{5 \text{ x } 10^7}{5 \text{ x } 10^5}$

$= \frac{5}{5} \; x \; \frac{10^7}{10^5}$

$= 1 \; x 10^{7-5}$

$= 1 \; x 10^2$

= 100

Jadi kepadatan penduduk pulau sumatera adalah 100 jiwa/km^2

2. Bilangan Berpangkat Negatif

Perhatikan barisan bilangan berikut

.... ,$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 8, 16, 32, ...

.... ,$\frac{1}{2^2}$,$\frac{1}{2^1}$, 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, ...

.... ,2^{-2} , 2^{-1}, 2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, ...

Pola dari barisan bilangan berpangkat tersebut indeks atau nilai pangkat pada barisan membentuk barisan bilangan bulat …, -2, -1, 0, 1, 2, … sehingga dapat dituliskan

$2^1 = 2$

$2^0 = 1$

$2^{-1} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2}$

$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = 1/4$

Jadi, dapat dituliskan

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ untuk } a \neq 0$$

Contoh soal:

Ubahlah bentuk pangkat negatif berikut ke bentuk pangkat positif

a. $6^{-3} = \frac{1}{6^3}$

b. $\left(\frac{1}{5}\right)^{-4} = \frac{1}{{}^1/_5{}^4}$ ⟹ bisa kita tulis kesamping menjadi

$= 1 : \{\frac{1}{5}\}^4 = 1 : \frac{1^4}{5^4} = 1 : \frac{1}{5} = 1 \, x \, \frac{5}{1} = 5$



Uji Pemahaman 1.5

a. $7^{-4} = \ldots$

b. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \cdots$

c. $(-2)^{-5} = \cdots$

3. Bilangan Berpangkat Nol

Selain menggunakan pola barisan berpangkat, bilangan berpangkat nol dapat ditentukan sebagai berikut.

Perhatikan contoh berikut:

1. $4^5 : 4^5 = \frac{4^5}{4^5} = \frac{4x4x4x4x4}{4x4x4x4x4} = \frac{1}{1} = 1$

   Maka ini dapat juga dituliskan

   $4^5 : 4^5 = 4^{5-5} = 4^0 \; 1$

2. $(-3)^3 : (-3)^3 = \frac{-3^3}{-3^3} = \frac{-3\,x -3\,x -3}{-3\,x -3\,x -3} = \frac{1}{1} = 1$

   Maka ini dapat juga dituliskan

   $(-3)^3 : (-3)^3 = (-3)^{3-3} = -3^0 = 1$

   Jadi dari contoh di atas diperoleh rumus :

$$a^0 = 1, \text{ dengan } a \neq 0 \; (nilai \; 0^0 \text{ tidak didefinisikan})$$

Sampai saat ini, kita menggunakan bilangan bulat untuk indeks atau nilai pangkat dalam menghitung hasil perpangkatan, misal:

a. Bilangan berpangkat bulat positif, misal:

   $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

   $2.5^3 = 2.5 \times 2.5 \times 2.5 = 15.625$

   $(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$

b. Bilangan berpangkat bulat negatif, misal:

   $2^{-3} = 1/(2 \times 2 \times 2) = 1/8$

   $2.5^{-3} =1/(2.5 \times 2.5 \times 2.5) = 1/15.625$

   $(-2)^{-3} = 1/[(-2) \times (-2) \times (-2)] = 1/(-8) = -1/8$

Bagaimana menghitung perpangkatan pecahan? Misalkan berapa nilai “dua pangkat sepertiga”, yaitu $2^{1/3}$. Apabila menggunakan sifat penjumlahan pangkat, dapat diperoleh bahwa:

$$(2^{1/3})(2^{1/3})(2^{1/3}) = 2^{1/3 +1/3 +1/3} = 2^1 = 2$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa $2^{1/3}$ merupakan akar pangkat tiga dari 2, yaitu

$$2^{1/3} = \sqrt[3]{2}$$

Lalu, apakah bilangan pokok negatif dengan pangkat pecahan ada? Misalnya nilai “minus tiga pangkat setengah”, yaitu $(-3)^{1/2} =\sqrt{(-3)}$ adalah tidak ada karena bilangan negatif tidak memiliki akar real.

Jadi, secara umum dapat didefinisikan nilai perpangkatan bilangan a dengan pangkat x, yang dapat dituliskan dalam bentuk:

$$a^x \text{ ada untuk } a>0 \text{ dan } x \text{ real}$$

Apabila x bilangan bulat, maka nilai a dapat berupa bilangan positif, nol, atau bilangan negatif.

C. Notasi Ilmiah (Bentuk Baku)



Salah satu media social yang lain adalah Instagram, yaitu aplikasi berbagi foto dan video ke dalam berbagai jejaring social. Satu fitur yang unik di Instagram adalah memotong foto menjadi bentuk persegi, sehingga terlihat seperti hasil kamera Kodak Instamatic dan polaroid.

Akun milik Instagram, yakni @instagram menjadi akun yang memiliki *follower* terbanyak di dunia. Menurut perhitungan, saat kini Instagram diikuti oleh lebih dari 225M atau 225 juta pengguna atau tepatnya 225.386.708 *follower.* Penulisan bilangan yang besar biasanya lebih mudah dinyatakan dalam

notasi ilmiah atau pangkat dalam bentuk baku seperti 225.000.000 ditulis dalam bentuk 2.5 x 10^8 sehingga lebih praktis.

Aturan penulisan bentuk pangkat dalam bentuk baku (notasi ilmiah) ada beberapa ketentuan berikut:

Notasi ilmiah	Sebuah bilangan dikatakan tertulis dalam bentuk notasi ilmiah (bentuk baku) $a \; x \; 10^n$ dengan syarat • $1 \leq a < 10$ • n bilangan bulat

Contoh :

1. Raffi ahmad memiliki pengikut 22M di akun instagramnya, tulislah jumlah pengikut raffi ahmad ke dalam bentuk notasi ilmiah!

   Jawab : 22M = 22.000.000
   = 2,2 X 10.000.000
   = 2,2 X 10^7

   Ayo lengkapi tabel di bawah ini!

No	Banyak pengikut dalam instagram	Banyak Pengikut Dalam Jumlah	Bentuk Perkalian	Bentuk Pangkat	Bentuk Baku
1	225 M	225.000.000	225x1.000.000	225 x 10^6	2,25 x 10^8
2	12 K	12.000	12 x 1.000	12 x 10^3	... x $...^{...}$
3	...	...	.... x	... x $...^{...}$	... x $...^{...}$
4	...	...	.... x ...	... x $...^{...}$	... x $...^{...}$
5	...	...	.... x	... x $...^{...}$	... x $...^{...}$
6	50	50	2 x 25	2 x 5^2	... x $...^{...}$

Penerapan 1.3


http://kid-napp.blogspot.com

Tahukah kamu Jarak antara bumi dan matahari adalah sekitar ± 1,50 x 10^8 kilometer. Hitunglah jarak bumi dan matahari dalam bentuk bilangan biasa.

Jawab:

1,50 x 10^8 km = 1,50 x (10x10x10x10x10x10x10x10) km
= 1,50 x 100.000.000 km
= 150.000.000 km



PENUGASAN 1.1

Tujuan

Melalui penugasan ini diharapkan mampu:

1. Menentukan hasil pangkat dari bilangan berpangkat positif, nol dan bilangan berpangkat negatif.
2. Menyelesaikan operasi hitung bilangan pangkat
3. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan bentuk pangkat

Media

1. Buku
2. Pensil
3. Rol

Langkah-langkah penugasan

Kegiatan 1

1. Bentuklah kelompok yang terdiri masing-masing dari 3 orang
2. Masing-masing kelompok menulis jawaban dari persoalan di bawah ini masing-masing satu untuk satu perkelompok
3. Simaklah bacaan berikut

Kasus 1

Seorang ilmuan sedang mengukur jarak planet-planet pengusun tata surya terhadap matahari. Berikut adalah tabel yang menyajikan jarak planet-planet dengan matahari dari penelitian seorang ilmuan

NAMA PLANET	JARAK KE MATAHARI	PEMBULATAN
Merkurius	57.909.227 km	58.000.000 km
Venus	108.209.475 km	108.000.000 km
Bumi	149.598.262 km	150.000.000 km
Mars	227.943.824 km	....
Yupiter	778.340.821 km	....
Saturnus	1.426.666.422 km	....
Uranus	2.870.658.186 km	....
Neptunus	4.498.396.441 km	.....

Sumber : https://ilmupengetahuanumum.com

Tugas

1. Lengkapilah tabel pembulatan jarak planet tersebut dengan pembulatan ke jutaan terdekat

2. Berdasarkan tabel diatas ubahlah jarak planet-planet terhadap matari tersebut ke dalam bentuk pangkat dengan notasi ilmiah
3. Hitunglah perkiraan jarak masing-masing planet dan sajikan jaraknya dalam bentuk bilangan pangkat

Kasus 2



Pembelahan sel pada hewan bersel satu (amoeba) di pelajaran biologi,dan pola pembelahan yang terbentuk tiap satuan waktunya.Menentukan jumlah seluruh hewan tersebut setelah satu satuan waktu tertentu. Perkembangbiakan amoeba dan bakteri yang biasa dilakukan adalah dengan membelah diri. Dalam kondisi yang sesuai amoeba mengadakan pembelahan setiap 15 menit.

Sumber : https://www.teen.co.id

Berdasarkan informasi diatas lengkapi tabel perkembangbiakan amoeba berikut

NO	Jumlah Awal Amoeba	Setelah 1 Jam	Setelah 2,5 Jam	Setelah 4 Jam
1	10			
2	15			
3	24			
4	50			
5	100			

LEMBAR KERJA UNIT 1

1. Tentukanlah hasil dari :
   a. $6^2 + 10 : 5$ = ...
   b. $4^3 \, x \, 5 + 5^2$ = ...
2. Nyatakan perkalian berikut dalam bentuk perpangkatan
   a. $3x3x3xaxa = \cdots$
   b. $\frac{3}{5} x \frac{3}{5} x \frac{3}{5} x \frac{3}{5}$ = ...
3. Tentukan hasil perpangkatan dari :
   a. 8^4 = ...
   b. 2^8 = ...
   c. -3^5 = ...
   d. $\left(\frac{1}{3}\right)^3$ = ...

4. Tentukanlah hasil operasi bilangan berpangkat berikut
   a. $a^3 x\ 2a^{-4} = \cdots$
   b. $3m^3 x\ (mn)^4 = \cdots$
   c. $\frac{1}{64}\ x\ 4^2\ x\ 4^5 = \cdots$
5. Sederhanakanlah bentuk pangkat berikut
   a. $\frac{4^7\ x\ 4^{-3}}{4^6} = \cdots$
   b. $\frac{42y^8}{7y^5} = \cdots$
   c. $\frac{0{,}3^2\ x\ 0{,}3^3}{0{,}3^4} = \cdots$
6. Pak abidin memiliki sebuah kolam ikan dirumahnya. Kolam ikan ikan pak abidin berbentuk persegi. Ia berencana memagari kolam ikannya. Jika panjang sisi kolam ikan pak abidin adalah 8 m. Berapakah biaya yang akan dikeluarkan pak abidin jika harga 1 m pagarnya adalah Rp50.000,00?



Sumber: https://i0.wp.com/dekoruma.blog

7. Sungai Kapuas adalah sungai terpanjang di indonesia sungai ini memiliki kisaran panjang ± 1,15 x 10^6 meter, maka panjang sungai kapuas dalam bentuk bilangan biasa adalah ...



Sumber: https://borneochannel.com/sungai-kapuas/

8. Luas daratan Indonesia adalah ± 1,9 x 10^6 km^2 yang menempati Indonesia sebagai negara ke-15 terluas di dunia. tulislah luas negara indonesia dalam bentuk bilangan biasa.



Sumber: https://tandapagar.com/luas-wilayah-

UNIT 2 TAMAN DIGITAL



https://www.antarafoto.com

Walikota Bukittinggi Ramlan Nurmatias didampingi Direktur NITS Telkom Indonesia Zulhelfi Abidin, resmikan Taman Digital Triarga Bukittinggi. Peresmian dilaksanakan di depan taman digital, jalan Sudirman, Jumat (11/05) agar masyarakat mudah mengakses internet secara luas, gratis/murah, cepat dan mudah.

Pembangunan taman digital yang merupakan gagasan Walikota Ramlan tersebut merupakan lokasi baru untuk berkumpulnya para masyarakat Bukittinggi yang melek teknologi. Selain menyediakan kuliner khas dan juga kudapan menarik untuk para kaula muda, Taman Digital Triarga Bukittinggi, sesuai namanya, didukung dengan teknologi komunikasi layanan internet berkecepatan tinggi.

Direktur Network IT Solution (NITS) Telkom Indonesia, Zulhelfi Abidin menjelaskan, Taman Digital Triarga Bukittinggi ini, merupakan bukti komitmen PT. Telkom Indonesia, dalam mendukung pembangunan di kota Bukittinggi dan sekaligus mendorong penuh program Bukittinggi Smart City. Kehadiran taman digital ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat, karena Telkom sendiri memberikan layanan internet dengan kecepatan mumpuni.

SUMBER : http://bukittinggikota.go.id

Listrik menjadi prasyarat untuk berkembangnya penggunaan teknologi informasi, walaupun daerah yang terjangkau listrik telah mencapai 94.91% (2017, Ditjen Ketenagalistrikan) namun ini dapat didorong dengan menggunakan berbagai sumber energi alternatif seperti sel surya, tenaga angin dan air, serta sumber lainnya selain menggunakan bahan bakar batubara dan minyak bumi. Tingkat partisipasi pengguna internet baru mencapai 56% s.d 64.8% (Digital in 2019 dan Polling Indonesia, 2018) dari sebelumnya sebesar 34% (PR We are Social, 2015) sehingga bisnis berbasis teknologi informasi atau internet di era digital sekarang, sudah menjadi kebutuhan dimana- mana. Bisnis berbasis internet semakin menjanjikan dengan adanya warung internet, paket data telekomunikasi, taman-taman digital, transportasi, makanan dan minuman. Penggunaan bentuk pangkat banyak digunakan dalam peristilahan data dan informasi digital seperti kilobyte (KB), megabyte (MB), gigabyte (GB), terabyte, dan sebagainya.

MASALAH 1.2


Sumber:ttps://tiperumahminimalis.blogspot.com

Pak Ahmad adalah seorang pemborong yang mendapat tugas untuk membuat rencana pembangunan taman digital di kotanya. Dimana dalam pembangunan ini pak Ahmad mendapat tantangan membuat taman dengan desain berbentuk persegi. Mulai dari desain lokasi bangunan, meja dan tempat duduknya.

Dalam pembangunan ini luas masing-masing desain sudah diketahui dan pak ahmad harus menentukan panjang sisi dari masing-masing desain. Tabel berikut menyajikan luas daerah masing-masing bangunan

No	Desain	Luas
1	Lokasi	144 m^2
2	Meja	900 cm^2
3	Kursi	500 cm^2
4	Payung Meja	25 m^2

Mari kita bantu pak Ahmad menyelesaikan panjang sisi untuk setiap bangun dengan melengkapi tabel berikut!

No	Desain	Luas	Luas Persegi	Panjang Sisi	Bentuk Akar
1	Lokasi	144 m^2	Sisi X Sisi	12 m X 12 m	$\sqrt{144}$ = 12
2	Meja	900 cm^2	Sisi X Sisi	… X…	$\sqrt{900} = \cdots$
3	Kursi	500 cm^2	Sisi X Sisi	… X…	$\sqrt{\ldots} = \cdots$
4	Payung Meja	25 m^2	Sisi X Sisi	… X…	$\sqrt{\ldots} = \cdots$

Dari tabel diatas dapat kita simpulkan bahwa bentuk akar adalah kebalikan dari bentuk kuadrat.



BENTUK AKAR

A. Pengertian Bentuk Akar

Bentuk sederhana dari bentuk akar adalah akar kuadrat, dimana akar kuadrat adalah kebalikan dari bentuk pangkat dua, yang dapat kita rumuskan seperti di bawah

AKAR KUADRAT	**Jadi jika a tidak negatif, maka $\sqrt{a}$ adalah bilangan tidak negatif yang kuadratnya sama dengan a.**

Simbol $\sqrt{\ }$, disebut tanda akar, digunakan untuk menyimbolkan akar pangkat dua

Contoh :

a. $\sqrt{25} = 5$ karena $5^2 = 5 \times 5 = 25$

b. $\sqrt{169} = 13$ karena $13^2 = 13 \times 13 = 169$

c. $\sqrt{144} = \cdots$ karena ....^{2} = ... x .... = 144

d. $\sqrt{\ldots} = 15$ karena $15^2 = 15 \times 15$ = ...

Bentuk akar lainnya adalah akar pangkat tiga, akar pangkat empat, dan sebagainya. Secara umum "akar pangkat n dari a" ditulis dengan $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$ artinya bilangan yang dikalikan sebanyak n dan menghasilkan a, di mana a dan n positif.

Perhatikan contoh berikut

a. $\sqrt[3]{8} = 2$ karena $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

b. $\sqrt[3]{512} = 8$ karena $8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512$

c. $\sqrt[4]{64} = 4$ karena $4^4 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 64$



Uji Pemahaman 2.1

Tentukanlah hasil dari operasi bilangan bentuk akar berikut

a. $\sqrt{49}\ x \sqrt[3]{125} = \cdots$

b. $\sqrt{256}\ x \sqrt[4]{16} = \cdots$

B. Menyederhanakan Bentuk Akar

Bentuk akar tidak selalu memiliki nilai rasional seperti √2, √3, 1 + √5, dan sebagainya adalah contoh bilangan irasional. Untuk keperluan kepraktisan, biasanya kita menggunakan nilai pendekatan untuk bentuk akar tersebut dengan menggunakan alat bantu seperti kalkulator, misalnya √2 ≈ 1.4142 (dibaca "akar 2 kira kira sama dengan 1.4142), √3 ≈ 1.73205, 1 + √5 ≈ 1+ 2.23607 = 3.23607, dan sebagainya. Bentuk akar yang non rasional dapat diubah ke bentuk akar lain yang lebih sederhana dengan menggunakan operasi atau manipulasi matematika.

Perhatikan langkah berikut berikut

$\sqrt{20}$ = ... → carilah faktor dari 20 yang salah satunya adalah bilangan kuadrat (ingat bilangan kuadrat adalah hasil kali dua buah angka yang sama= 1,4,9,16,25,...)

$\sqrt{20} = \sqrt{4 \, x \, 5}$ → kenapa kita ambil 4 dan 5 karena 4 adalah bilangan kuadrat sehingga bisa kita akarkan

$\sqrt{4} \, x \, \sqrt{5}$ → keluarkanlah akar kuadrat dari $\sqrt{4} = 2$

$2\sqrt{5}$ → karena $\sqrt{5}$ tidak bulat maka penyederhanaan bentuk akarnya cukup sampai seperti hasil disebelah



Uji Pemahaman 2.2

NO	Bentuk Akar	Faktor Kuadrat Yang Dimiliki	Bentuk Sederhana
1	$\sqrt{50}$	$\sqrt{25 \, x \, 2}$	$5\sqrt{2}$
2	$\sqrt{75}$	$\sqrt{25 \, x \, ...}$	$5\sqrt{...}$
3	$\sqrt{48}$	$\sqrt{... \, x \, 3}$	$...\sqrt{...}$

c. Sifat Sifat Bentuk Akar

Sifat sifat yang berlaku pada bentuk akar adalah

1. $$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$ ⇒ a = bilangan real

contoh :

a. $\sqrt{4} = 4^{\frac{1}{2}} = (2^2)^{\frac{1}{2}} = 2^{2x\frac{1}{2}} = 2$

b. $\sqrt{6} = 6^{\frac{1}{2}}$

2. $$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$ ⇒ a, m >0 dan n ≠ 0

Contoh :

a. $\sqrt[3]{2^2} = 2^{\frac{2}{3}}$

b. $\sqrt{27} = \sqrt{3^3} = 3^{\frac{3}{2}}$

c. $\sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{2^3} = 2^{\frac{3}{3}} = 2^1 = 2$



JACK DORSEY adalah penemu Sosial Media Twitter pada tahun 2006

3. $$\sqrt{a}\ x \sqrt{b} = \sqrt{a\ x\ b}$$

Contoh :

a. $\sqrt{4}\ x \sqrt{9} = \sqrt{4\ x\ 9} = \sqrt{36} = 6$

b. $\sqrt{5}\ x \sqrt{12} = \sqrt{5\ x\ 12} = \sqrt{60} = \sqrt{60} = \sqrt{4\ x\ 15} = 2\sqrt{15}$

4. $$\sqrt[m]{(ab)^n} = \sqrt[m]{a^n}\ \text{x}\ \sqrt[m]{b^n}$$

Contoh :

a. $\sqrt[3]{(2\ x\ 3)^6} = \sqrt[3]{2^6}\ \text{x}\ \sqrt[3]{3^6} = 2^{\frac{6}{3}}\ x\ 3^{\frac{6}{3}} = 2^2\ x\ 3^2 = 4\ x\ 9 = 36$

b. $\sqrt[2]{(5\ x\ 6)^4} = \sqrt[2]{5^4}\ \text{x}\ \sqrt[2]{6^4} = 5^{\frac{4}{2}}\ x\ 6^{\frac{4}{2}} = 5^2\ x\ 6^2 = 25\ x\ 36 = 900$

5. $$\sqrt[m]{\left(\frac{a}{b}\right)^n} = \frac{\sqrt[m]{a^n}}{\sqrt[m]{b^n}}$$

Contoh :

a. $\sqrt[2]{\left(\frac{4}{5}\right)^6} = \frac{\sqrt[2]{4^6}}{\sqrt[2]{5^6}} = \frac{4^{\frac{6}{2}}}{5^{\frac{6}{2}}} = \frac{4^3}{5^3} = \frac{64}{125}$

b. $\sqrt[3]{\left(\frac{5}{7}\right)^6} = \frac{\sqrt[3]{5^6}}{\sqrt[3]{7^6}} = \frac{5^{\frac{6}{3}}}{7^{\frac{6}{3}}} = \frac{5^2}{7^2} = \frac{25}{49}$

6. $$a^{-\frac{1}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{1}{n}}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$$

Contoh :

a. $8^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{8^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{1}{2^{\frac{3}{3}}} = \frac{1}{2}$

b. $64^{-\frac{1}{4}} = \frac{1}{64^{\frac{1}{4}}} = \frac{1}{\sqrt[4]{4^4}} = \frac{1}{4^{\frac{4}{4}}} = \frac{1}{4}$

Uji Pemahaman 2.3

1. Ubahlah bentuk akar berikut kedalam bentuk pangkat
   a. $\sqrt[3]{25}$
   b. $\sqrt[4]{169}$
2. Sederhanakanlah bentuk akar berikut
   a. $12\sqrt{3} + 6\sqrt{3} - 7\sqrt{3} = \cdots$

3. Tentukanlah hasil operasi hitung bentuk akar berikut
   a. $\sqrt{200} : \sqrt{5} = \cdots$
   b. $\sqrt[4]{(3\,x\,5)^8}$ =...

d. Merasionalkan Bentuk Akar

Kalian sudah memahami bahwa √2, √3, √5, √7,,,, adalah bilangan irrasional. Demikian juga $\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{7}}$,,, merupakan bilangan irrasional. Penyebut dari pecahan-pecahan tersebut dapat diubah menjadi bilangan rasional, dan pengubahan ini disebut merasionalkan bentuk akar dengan menggunakan operasi matematika.

1. Mengalikan pembilang dan penyebutnya dengan akar yang sama dengan penyebutnya.

   Contoh:

   a. Rasionalkan bentuk akar $\frac{1}{\sqrt{2}}$

   Jawab :

   $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}\ x\ \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}\ x\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ atau $\frac{1}{2}\sqrt{2}$

   b. Rasionalkan bentuk akar $\frac{1}{3\sqrt{5}}$

   Jawab :

   $\frac{1}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{3\sqrt{5}}\ x\ \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{5}\ x\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{3\sqrt{25}} = \frac{\sqrt{5}}{3x5} = \frac{\sqrt{5}}{15}$ atau $\frac{1}{15}\sqrt{5}$

2. Mengalikan dengan bentuk sekawan

   Bentuk $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ dan $\sqrt{a} - \sqrt{b}$, merupakan bentuk sekawan. Hasilkali dua bentuk sekawan mengahasilkan bentuk rasional, yaitu:

   $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b})$ = a – b

   Sifat ini dapat digunakan untuk menyederhanakan bentuk akar.

   Contoh:

   a. Rasionalkan bentuk akar $\frac{2}{3+\sqrt{5}}$

   Jawab:

   $$\frac{2}{3+\sqrt{5}} = \frac{2}{3+\sqrt{5}}\ x\ \frac{3-\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}$$
   $$= \frac{6-2\sqrt{5}}{9-\sqrt{25}}$$
   $$= \frac{6-2\sqrt{5}}{9-5}$$
   $$= \frac{6-2\sqrt{5}}{4}$$

   b. Rasionalkan bentuk akar $\frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$



Jawab:

$$\frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} x \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$$

$$= \frac{3\sqrt{5}-3\sqrt{3}}{\sqrt{25}-\sqrt{9}}$$

$$= \frac{3\sqrt{5}-3\sqrt{3}}{5-3}$$

$$= \frac{3\sqrt{5}-3\sqrt{3}}{2}$$



Uji pemahaman 2.4

Rasionalkanlah bentuk akar berikut

a. $\frac{2}{\sqrt{7}} = \ldots$

b. $\frac{4}{3\sqrt{5}} = \cdots$

c. $\frac{5}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} = \cdots$

d. $\frac{3}{\sqrt{11}-\sqrt{7}} = \cdots$



PENUGASAN 2

Pemahaman konsep bentuk akar

Pada kegiatan pembelajaran Unit 2. “Taman Digital”, meliputi beberapa kajian materi meliputi:

Tujuan:

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian bentuk akar
2. Menentukan akar kuadrat
3. Menentukan akar kubik

Alat dan bahan yang digunakan:

1. Kertas karton
2. Penggaris
3. Kertas warna
4. Gunting

Langkah-langkah kegiatan:

1. Buatlah kelompok yang terdiri dari 5 orang.
2. Masing masing kelompok mendapat tugas untuk membuat sebuah desain bangunan yang berbentuk dari susunan kubus-kubus.
3. Volume dari kubus telah ditentukan seperti tabel berikut

Volume Kubus	Banyak Kubus
729 cm^3	6 buah
1.728 cm^3	4 buah
8.000 cm^3	2 buah
15.625 cm^3	1 buah

4. Buatlah kubus dengan ukuran volume yang telah ditentukan, dan masing-masing kelompok harus membuat kubus sebanyak jumlah yang telah ditentukan.
5. Masing-masing kelompok harus menyusun kubus-kubus tersebut sehingga membentuk sebuah bangun atau desain lokasi yang menarik.
6. Masing-masing kelompok boleh menambahkan bangun lain untuk melengkapi bangun atau desain yang telah dibuat.
7. Hasil dari bangun yang telah dibuat harus di upload ke media sosial masing-masing (bagi yang memiliki media sosial)

LEMBAR KERJA UNIT 2

1. Tentukanlah hasil dari :
   a. $\sqrt[3]{1000} : \sqrt{25}\ x\ \sqrt[4]{64} = \cdots$
   b. $\sqrt[3]{729} + \sqrt{441} - \sqrt[5]{32} = \cdots$
2. Ubahlah bentuk akar berikut kedalm bentuk pangkat
   a. $\sqrt[3]{216}$
   b. $\sqrt{125}$
3. Sederhanakanlah bentuk akar berikut
   a. $7\sqrt{6} + 4\sqrt{6} = \cdots$
   b. $4\sqrt{50} - 4\sqrt{32} = \cdots$
4. Tentukanlah hasil operasi hitung bentuk akar berikut
   a. $\sqrt{8}\ x\ \sqrt{9} = \cdots$
   b. $\frac{1}{\sqrt[3]{8}} + \frac{4}{\sqrt{16}} = \cdots$
   c. $\frac{42y^8}{7y^5} = \cdots$
5. Rasionalkan lah bentuk akar berikut
   a. $\frac{2}{5\sqrt{8}} = \cdots$
   c. $\frac{3}{3-\sqrt{5}} = \cdots$
   d. $\frac{4}{5+\sqrt{6}} = \cdots$



RANGKUMAN

1. Bentuk umun bilangan berpangkat adalah

   a^n = a x a x a x a x ... x a (sebanyak n)

   keterangan: a^n = Bilangan berpangkat

   a = Bilangan pokok

   n = Pangkat

2. Sifat-sifatyang berlaku pada perkalian bilangan berpangkat

$$a^m \; x \; a^n = a^{m+n}$$

$$(a : b)^n = a^n : b^n$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$(a \; x \; b)^n = a^n \; x \; b^n$$

$$(a^m)^n = a^{mxn}$$

3. Sifat sifat yang berlaku pada operasi bilangan bentuk akar

$$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$\sqrt[m]{(ab)^n} = \sqrt[m]{a^n} \; x \; \sqrt[m]{b^n}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$\sqrt[m]{\left(\frac{a}{b}\right)^n} = \frac{\sqrt[m]{a^n}}{\sqrt[m]{b^n}}$$

$$\sqrt{a} \; x \sqrt{b} = \sqrt{a \; x \; b}$$

$$a^{-\frac{1}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{1}{n}}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$$

PENILAIAN AKHIR

A. Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang paling benar!

1. Hasil dari $81^{\frac{1}{4}}$ adalah....
   a. 1/8
   b. 1/4
   c. 8
   d. 3
2. Pak Doni seorang petani, ia akan menjual sawahnya yang berbentuk persegi, jika panjang sisi sawah pak doni adalah 23 m . maka luas tanah yang akan dijual pak Doni adalah...
   a. 616 m^2
   b. 529 m^2
   c. 625 m^2
   d. 46 m^2
3. Pak Gito mempunyai tanah berbentuk persegi dengan luas 625 m^2. Sekeliling tanah tersebut dibuat saluran air. Berapa meter panjang saluran air?
   a. 50 m
   b. 100 m
   c. 200 m
   d. 25 m
4. Pak Tomo mempunyai tanah berbentuk persegi dengan panjang sisi 20 m. Ia menjual tanah tersebut dengan harga Rp 500.000,00/m^2. Berapa rupiah uang yang diperoleh Pak Tomo?
   a. Rp. 200.000
   b. Rp. 2.000.0000
   c. Rp. 20.000.000
   d. Rp. 200.000.000
5. $3^4 + 5^2 - 2^6$= ....
   a. 55
   b. 64
   c. 36
   d. 42
6. Lantai ruangan rumah berbentuk persegi dengan panjang sisi 8 m. Akan dipasang keramik yang berbentuk persegi dengan panjang sisi 40 cm. Berapa banyak keramik yang dibutuhkan?
   a. 500 buah
   b. 400 buah
   c. 250 buah
   d. 100 buah

7. Hasil dari operasi $(-2)^3 \times (-2)^4$ adalah ...
   a. $(-2)^{12}$
   b. $(-2)^8$
   c. $(-2)^9$
   d. $(-2)^7$
8. Hasil dari $(\frac{1}{3})^3$ x 243 : $(\frac{1}{9})^2$ =....
   a. 3^6
   b. 3^5
   c. 3^4
   d. 3^3
9. Hasil dari $(9x^{-2}\, y^3\, z^{-4})^2$ adalah....
   a. $\frac{81x^4y^6}{z^8}$
   b. $\frac{9x^4y^6}{z^8}$
   c. $\frac{81y^6}{x^4z^8}$
   d. $\frac{9y^6}{x^4z^8}$
10. Bentuk sederhana dari $\frac{(-2)^{-6}}{(-2)^{-4}}$ adalah ....
   a. $(-2)^{-2}$
   b. $(-2)^{-4}$
   c. $(-2)^{-10}$
   d. $(-2)^{-24}$
11. Bentuk sederhana dari $\sqrt{300}$ adalah....
   a. $10\sqrt{3}$
   b. $20\sqrt{3}$
   c. $30\sqrt{3}$
   d. $40\sqrt{3}$
12. Nilai dari $(\sqrt{32}\,)^{2/5}$ adalah....
   a. 5
   b. 4
   c. 3
   d. 2
13. Susunan bilangan $\sqrt[3]{125}$, $\sqrt[5]{243}$, $\sqrt[4]{16}$ dari kecil ke besar adalah....
   a. $\sqrt[3]{125}$, $\sqrt[5]{243}$, $\sqrt[4]{16}$
   b. $\sqrt[3]{125}$, $\sqrt[4]{16}$, $\sqrt[5]{243}$
   c. $\sqrt[4]{16}$, $\sqrt[5]{243}$, $\sqrt[3]{125}$
   d. $\sqrt[4]{16}$, $\sqrt[3]{125}$, $\sqrt[5]{243}$

14. Bentuk baku dari 23.080.000 adalah....
   a. 2,308 x 10^8
   b. 2,38 x 10^8
   c. 2,308 x 10^7
   d. 23,08 x 10^7
15. Bentuk sederhana dari $\frac{a^{-5}b^{-1}c^{-4}}{(abc)^{-6}}$ adalah ....
   a.. ab^2c^5
   b. $a^2b^5c^2$
   c. ab^5c^2
   d. $a^2b^2c^5$
16. Hasil dari $\sqrt{175}+4\sqrt{7}-\sqrt{63}$ adalah....
   a. $6\sqrt{7}$
   b. $5\sqrt{7}$
   c. $4\sqrt{7}$
   d. $3\sqrt{7}$
17. Bentuk sederhana dari $\frac{2+\sqrt{8}}{\sqrt{6}}$ adalah....
   a. $\frac{1}{3}\sqrt{3}+\frac{2}{3}\sqrt{6}$
   b. $\frac{1}{3}\sqrt{1}+\frac{2}{3}\sqrt{6}$
   c. $\frac{1}{3}\sqrt{6}+\frac{2}{3}\sqrt{3}$
   d. $\frac{1}{3}\sqrt{3}+\frac{2}{3}\sqrt{1}$
18. Jika $3^{9-3x} = 27$, maka nilai x yang memenuhi adalah....
   a. 2
   b. 3
   c. 4
   d. 5
19. Tentukan luas sebuah persegi jika diketahui panjang sisinya ($3\sqrt{6}$-2) cm.
   a. 58 + $12\sqrt{6}$
   b. 58 - $12\sqrt{6}$
   c. 58 + $6\sqrt{6}$
   d. 58 - $12\sqrt{6}$
20. Sebuah belah ketupat memiliki panjang diagonal ($3\sqrt{5}$)cm dan($2\sqrt{5}$)cm. Luas belah ketupat tersebut adalah....
   a. 12 cm^2
   b. 13 cm^2
   c. 14 cm^2
   d. 15 cm^2

Essai:

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini dengan lengkap dan jelas!

1. Ucok memiliki kubus dengan panjang rusuk 20 cm. Parto memiliki kubus dengan panjang rusuk 15 cm. Berapa sentimeter kubikkah selisih antara kubus Ucok dan Parto?
2. Berapakah banyak detik dalam kurun waktu 1000 jam? Tuliskan hasilnya dalam notasi ilmiah



Sumber : http://2iqbal3.blogspot.com

3. Seorang wisatawan sedang berlibur ke Cina. Ia mengunjungi tembok besar Cina. Tembok besar cina adalah salah satu keajaiban dunia dengan panjang $\pm$ 21,2 juta m. Penulisan panjang tembok besar Cina dalam bentuk notasi ilmiah (bentuk baku) adalah
4. Sebuah bak berbentuk kubus berisi air dengan voume 8000 L^3 . Berapakah panjang sisi dari bak tersebut.
5. Buk Ratna memiliki dua buah peti buah berbentuk kubus. Masing-masing peti memiliki volume 125 m^3 dan 343 m^3. Tentukanlah selisih panjang sisi dari kedua peti buk Ratna tersebut!

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 12 : Mengelola Tempat Parkir

■ **Penulis:** Rahmi Muliati, S.Pd.; Alfitriari, S.Pd.; Eka Pasca Surya Bayu, M.Pd.
■ **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

■ **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 44 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

MENGELOLA TEMPAT PARKIR

Petunjuk Penggunaan Modul



Modul ini berisi materi tentang konsep dan penyelesaian persamaan kuadrat serta penerapannya dalam penyelesaian masalah sehari-hari seperti kapasitas atau daya tampung parkir kendaraan di rumah, kantor, dan mal. Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat yaitu pengetahuan dasar berhitung dan operasi matematika yang melibatkan bentuk aljabar. Untuk memastikan tingkat penguasaan, Anda dapat mengerjakan latihan operasi hitung dan aljabar sederhana yang dikenalkan di awal modul. Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor.
4. Mengerjakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pembelajaran
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar

7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media, dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara.
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran



Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

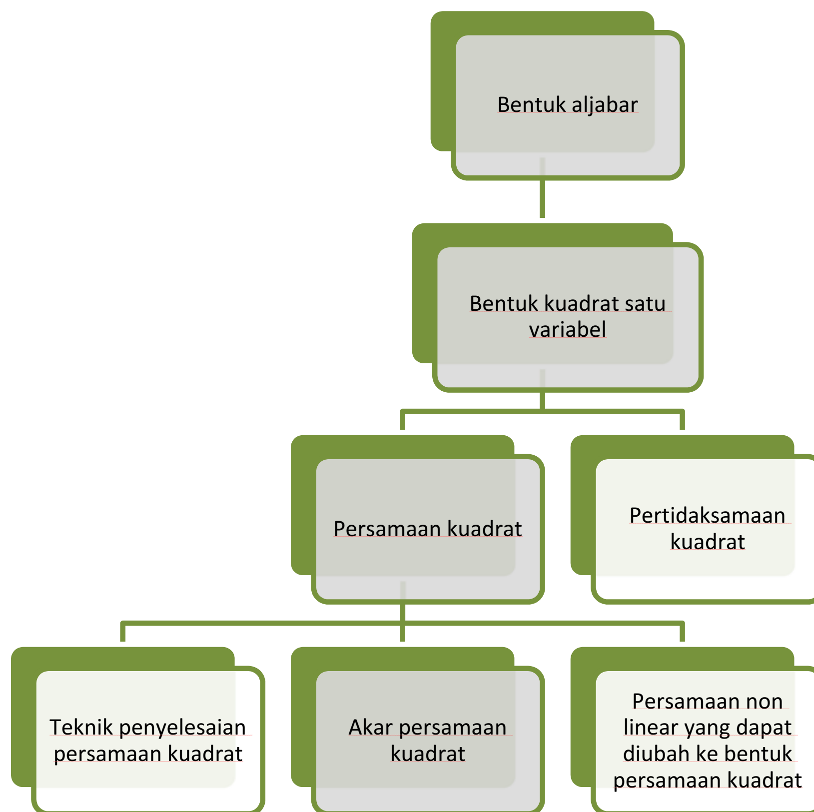
Setelah mempelajari modul ini, Anda diharapkan mampu:

1. Memahami konsep dasar persamaan kuadrat dan penerapannya dalam kaitan dengan permasalahan sehari-hari seperti pengaturan parkir, luas daerah dan masalah lainnya di rumah dan di masyarakat
2. Memahami langkah atau prosedur kerja matematika dalam menyelesaikan masalah penerapan persamaan kuadrat di daerah seperti pengelolaan parkir, pasar, dan masalah sehari-hari lainnya
3. Menumbuhkan rasa ingin tahu, sikap kemandirian, bertindak logic, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sehari-hari



Pengantar Modul

Persamaan kuadratnya memiiliki akar atau penyelesaian real, maka grafik fungsi memotong sumbu horizontal atau biasa disebut sumbu x. Jika persamaan kuadratnya tidak memiliki akar real, berarti grafik fungsi tidak memotong sumbu x. Banyak masalah sehari-hari yang berkaitan dengan persamaan kuadrat seperti kapasitas lahan parkir, lahan kebun atau sawah, kapasitas produksi, dan berbagai masalah lainnya



Pada parkir kendaraan perlu diatur agar jumlah kendaraan yang dapat diparkir pada lahan parkir memenuhi jumlah maksimal kapasitas parkir. Demikian juga penanaman padi dan sayuran diatur agar seluruh lahan dapat ditanami dengan jumlah maksimal dengan tetap memperhatikan aspek penanaman tanaman yang sehat. Hal yang sama juga berlaku pada pengaturan barang-barang produksi di gudang, etalase toko dan hal sehari-hari lainnya. Selain penjelasan mengenai materi, modul ini juga dilengkapi dengan contoh-contoh, penugasan, rubrik penilaian dan soal-soal latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya.

Unit 12.1 LOKASI PARKIR



https://www.otosia.com

Parkir adalah keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Agar tidak mengganggu kenyamanan pengguna jalan, kendaraan perlu diparkir di tempat yang dilengkapi rambu atau fasilitas parkir, baik di pinggir jalan atau lokasi khusus parkir kendaraan. Penyelenggara fasilitas parkir untuk umum dapat memungut biaya terhadap penggunaan fasilitas yang diusahakan.

Kendaraan perlu diparkir sesuai rambu petunjuk agar penggunaan ruang parkir optimal dan tidak menggangu kendaraan lain.

- Berapa perkiraan jumlah mobil dan motor yang ada dalam lokasi parkiran yang Anda gunakan?
- Berapa jumlah pendapatan dari sebuah lokasi parkir?
- Apa hubungan parkir dengan persamaan kuadrat?

MASALAH 1.1

Pada suatu lokasi parkir kendaraan. Diketahui banyak mobil dan motor yang terparkir di area tersebut berbanyak 40. Jika hasil kali banyak mobil dan banyak motor tersebut adalah 300. Tentukanlah persamaannya!

ALTERNATIF JAWABAN

Model matematika yang dapat disusun melalui masalah tersebut adalah

Misalkan banyak mobil = a
banyak Motor = b

Ini bertujuan memudahkan kita dalam membuat model matematika

- ❖ Banyak mobil + banyak motor = 40

  $a + b = 40$

  $b = 40 - a$ .... (1)

- ❖ Banyak mobil x banyak motor = 300

  $a \text{ x } b = 300$ .... (2)

Untuk menjadikannya sebuah persamaan kuadrat, maka kamu harus menganti (mensubsitusi) salah satu dari persamaan linier berikut. Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2):

$a \times b = 300$ ganti nilai b dengan $b = 40 - a$

$a \times (40 - a) = 300$

$40a - a^2 = 300$ .... (3)

Persamaan merupakan persamaan kuadrat karena persamaan tersebut berbentuk polinom (suku banyak) derajat 2 yang memuat memuat satu variable. Agar lebih jelas, kita bahas persamaan kuadrat itu, *yuk*

A. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat dapat dinyatakan secara umum dalam bentuk: $ax^2 + bx + c = 0$ dengan *a* ≠0 dan *a*, *b*, *c* € *R*. Persamaan kuadrat tersebuat memuat satu variabel **x** dengan pangkat atau derajat tertinggi adalah dua. Bilangan ***a** dan **b*** adalah **koefisien** pada suku kuadrat ax^2 dan suku linear ***bx***, sedangkan bilangan **c** disebut suku konstan atau **konstanta.** Apabila nilai **a** = 0 akan terbentuk $(0)x^2 + bx + c = 0$, yaitu $bx + c = 0$ yang merupakan persamaan linear satu variabel.

Untuk lebih memahaminya di atas perhatikan soal-soal berikut!

1. Menetukan persamaan kuadrat atau bukan persamaan kuadrat
   - $x^2 + 5x + 4 = 0$ diperoleh koefisiennya adalah 1 dan 5 serta konstatanya 4
   - x + 27 = 0 merupakan persamaan linear sehingga persamaan tersebut karenan koefisien suku kuadratnya 0 sehingga bukan persamaan kuadrat
2. Menentukan nilai koefisien suku kuadrat dan suku linear]serta konstatanya dari sebuah persamaan kuadrat, perhatikan contoh berikut!

Persamaan	Bentuk Umum	Koefisien suku		Konstata
		kuadrat	Linear	
$x^2 – 6x + 5 = 0$	$x^2 – 6x + 5 = 0$	1	-6	5
$2a^2 – b = - 5$	$2a^2 – b = - 5$ $2a^2 – b + 5 = 0$	2	-1	5
2a(a -4) = 0	2a (a - 4) = 0 $2a^2 – 8a = 0$	2	-8	0
(x – 2) (x + 3) = 0	(x – 2) (x + 3) = 0 $x^2 – 2x + 3x – 6 = 0$ $x^2 + x – 6 = 0$	1	1	-6

Uji Pemahaman 1.1 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

Persamaan	Bentuk Umum	Koefisien suku		Konstata
		kuadrat	Linear	
$x^2 + 3x + 4 = 0$				
$3a^2 + b = -7$				
$3a(a - 5)=0$				
$(x - 3)(x + 3)=0$				
$(x + 6)(x + 6)=0$				

B. Membuat Model Persamaan Kuadrat

Banyak masalah sehari-hari dalam kehidupan kita yang dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan kuadrat. Untuk menyelesaikan, dimulai dengan mengidentifikasi konsep matematika apa yang terkait dengan masalah; mengidentifikasi subjek atau variabel-variabel dan konsep dari masalah; mengubah masalah tersebut ke dalam diagram, gambar, sketsa grafik atau secara langsung membentuk model atau kalimat matematika; menyelesaikan model melalui operasi matematika; dan menentukan penyelesaian dari masalah.

Perhatikan masalah berikut!

Masalah 1.1

Pada suatu lokasi parkir kendaraan di pasar tradisional. Diketahui banyak mobil dan motor yang terparkir di area tersebut sebanyak 17 kendaraan. Jika hasi kali banyak mobil dan banyak motor tersebut adalah 60. Tentukanlah model matematika dari permasalah tersebut!

Tentukan dulu variabel-variabel yang dalam masalah tersebut. Dalam hal ini, kita tidak perlu membuat bantuan diagram/gambar karena masalah cukup jelas.

Banyak Mobil = a

Banyak Motor = b

Ini bertujuan memudahkan kita dalam membuat model matematika

- Banyak mobil + banyak motor = 17

$a + b = 17$

$b = 17 - a$ .... (1)

- Banyak mobil **x** banyak motor = 60

$a \text{ x } b = 60$ .... (2)

Untuk menjadikannya sebuah persamaan kaudrat, maka kamu harus menganti (mensubsitusi) salah satu dari persamaan linier berikut. Pada bentuk seperti ini maka kita harus mengganti nilai b pada persamaan (2) dengan b pada persamaan (1)

$a \text{ x } b = 60$ ganti nilai b dengan $b = 17 - a$

$a \text{ x } (17 - a) = 60$

$17x - x^2 = 60$ .... (3)

Karena bentuk umum persamaan ***ax*²** **+ *bx* + *c* = 0 maka** $17x - x^2 = 60$ kita susun menjadi

$-x^2 + 17x - 60 = 0$ agar menjadi positif dikali dengan (-1)

$x^2 - 17x + 60 = 0$ .... (4)

Sehingga terbentuklah persamaan kuadrat dalam bentuk umum tersebut.

$$x^2 - 17x + 60 = 0$$



Uji Pemahaman 1.2

1. Sebuah lokasi parkir berbentuk persegi panjang, jumlah panjang dan lebar lokasi parkir adalah 45 m. Dan luas dari lokasi parkir adalah 500 m^2. Sajikanlah permasalahan di atas dalam bentuk model matematika



Sumber: https://www.liputan6.com

2. Untuk membuat cover (kulit buku) sebuah buku diperlukan kertas berbentuk persegi panjang, dengan selisih panjang dan lebarnya adalah 7 cm, serta memiliki luas 450 cm^2. Sajikanlah model matematika dari masalah di atas

PENUGASAN 12.1

Tujuan

Melalui penugasan ini diharapkan mampu:

1. Mampu memisalkan subjek-subjek dalam permasalahan ke dalam bentuk variabel
2. Mampu merubah soal permasalahan ke dalam model matematika
3. Mampu menyusun persamaan ke dalam bentuk umum persamaan kuadrat

Media

1. Buku
2. Pensil
3. Rol

Langkah-langkah penugasan

Kegiatan 1

Ubahlah permasalah-permasalah berikut ke dalam bentuk model matematika dan jadikan sebuah bentuk persamaan kuadrat

1. Sebuah segitiga mempunyai alas x cm sedangkan tingginya 5 cm lebih panjang dari alasnya. sementara luas segitiga adalah 88 cm^2
2. Jumlah dua bilangan cacah adalah 30 dan hasil kalinya adalah 221.
3. Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang. Kelilingnya 60 cm dan luasnya $244m^2$. Misalkan lebar taman x m, maka:
   a. Nyatakan panjangnya dalam x
   b. Bentuklah persamaan kuadrat dalam x

LATIHAN SOAL UNIT 12.1

1. Tentukanlah maka yang termasuk persamaan kuadrat dan bukan persamaan kuadrat
   a. $x^2 - 10x + 6 = 0$
   b. $-3x^2 - 4x = 0$
   c. $4x + 5y = 0$
   d. $6xy + x^2 -12 = 0$
2. Tentukanlah nilai a, b dan c dari persamaan kuadrat berikut
   a. $-2x^2 + 2x - 5 = 0$
   b. $-3a^2 + b = -10$
   c. $3a(a + 5) = 12$
   d. $(x + 4) (x - 6) = 0$
3. Seorang petani menjadikan sawahnya sebagai lahan parkir. Pada lahan parkirnya ia bisa menampung 20 kendaraan yang terdiri dari mobil dan motor. Sementara jika kita kalikan jumlah motor dan mobil yang parkir dilahan pak tani tersebut berjumlah 96. Tulislah bentuk matematika dari permasalahan berikut

Unit 12.2 KENDARAAN DI PARKIRAN



Sumber :https://cdn-asset.jawapos.com

Gambar ini memperlihatkan betapa banyaknya kendaraan yang tersusun dalam sebuah lokasi parkir. Setiap kendaraan membutuhkan ruang parkir sesuai dengan dimensi atau ukuran kendaraan, misalnya sepeda motor membutuhkan ruang parkir dari minibus atau kendaraan besar lainnya. Itulah kenapa ruang parkir sepeda motor dibedakan dengan ruang parkir jenis kendaraan lainnya. Persamaan kuadrat dapat dikaitkan dengan masalah pengelolaan parkir sehingga kita dapat menghitung banyaknya kendaraan yang parkir pada suatu area parkir. Mari kita perhatikan penjelasan berikut!

Menentukan Akar-Akar Dari Persamaan Kuadrat

Menentukan akar atau penyelesaian persamaan kuadrat dilakukan dengan menggunakan operasi matematika dengan mengubah persamaan ke bentuk lain yang lebih sederhana sehingga diperoleh nilai akar dari persamaan kuadrat. Untuk menentukan akar persamaan kuadrat dapat dicari melalui metode pemfaktoran, membentuk kuadrat sempurna atau menggunakan rumus (atau disebut rumus abc).

A. METODE PEMFAKTORAN

Metode faktorisasi atau pemfaktoran dilakukan dengan mengubah persamaan kuadrat ke bentuk perkalian atau faktorisasi dari bentuk linear. Ide didasarkan dari fakta atau kenyataan bahwa perkalian dua bentuk linear (dengan variabel sama) akan menghasilkan bentuk kuadrat, misalkan: $(x-2)(x+3) = (x-2)x + (x-2)(3) = x^2-2x+3x-6 = x^2 + x - 6$. Jadi, $x^2 + x - 6$ dapat diubah menjadi $(x-2)(x+3)$

Contoh.

1. $x^2 - 4x = x(x - 4)$
2. $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$

Uji Pemahaman 2.1

Tentukan bentuk kuadrat dari faktorisasi berikut

1. $(x-1)(x+4)$
2. $(x+3)(x - 5)$
3. $(x- 3)(x - 3)$

Coba perhatikan!

$(x+x_1)(x+x_2) = x^2 + x_2x + x_1x + x_1 x_2$

Karena bentuk umum $ax^2 + bx + c$, maka diperoleh $x^2 + bx + c = x^2 + (x_2 + x_1)x + (x_1 x_2)$.

Jadi,

$b = x_2 + x_1$ (koefisien x hasil penjumlahan konstata dari bentuk linear)

$c = x_1 x_2$ (konstata c hasil perkalian dari konstata dari bentuk linear)

Bagaimana menggunakan pemfaktoran untuk menyelesaikan persamaan kuadrat? Perhatikan persamaan kuadrat berikut

$x^2 + x - 6 = 0$, yang kita ubah menjadi

$(x-2)(x+3) = 0$ .... (1)

Jika ab = 0, maka kita peroleh a = 0 atau b = 0. Jadi, dari persamaan (1) diperoleh

$x-2 = 0$ atau $x+3 = 0$ .... (2)

$x = 2$ atau $x = -3$

Jadi, penyelesaian $x^2 + x - 6 = 0$ adalah $x = 2$ atau $x = -3$.

Masalah 2.1

Sebuah toko grosir menyediakan lahan parkir terbatas untuk 18 kendaraan mobil dan sepeda motor. Kapasitas parkir mobil lebih kecil dari sepeda motor. Apabila perkalian jumlah mobil dan motor adalah 80, tentukan:

a. Bentuk model matematika
b. Banyak mobil
c. Banyak motor

Jawab:

a. Variabel dari masalah tersebut adalah banyak mobil dan banyak motor. Misalkan banyak mobil = a dan banyak motor = b, maka dapat dibuat kalimat atau model matematika:

$a + b = 18$ .... (1)

$a \times b = 80$ .... (2)

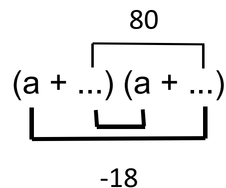
Dengan mensubtitusi persamaan (1), yaitu b = 18 - a ke dalam persamaan (2), diperoleh

$a \times (18 - a)= 80$

$18a - a^2 = 80$

$a^2 - 18a + 80 = 0$ .... (3)

Kita cari konstata-konstata pasangan bentuk linear (a + ...) dan (a + ...) sehingga jumlahnya konstata dari bentuk linear -18 dan hasil kalinya 80, yaitu -8 + (-10) = -18 dan -8 x (-10) = 80 seperti diagram berikut..



Dengan mencoba-coba diperoleh:

X_1	X_2	Jumlah $x_2 + x_1$	Perkalian $x_1\ x_2$	Koefisien dan konstata persamaan kuadrat
8	10	18	80	Tidak memenuhi
-8	10	-18	-80	Tidak memenuhi
8	-10	-18	-80	Tidak memenuhi
-8	-10	-18	80	Memenuhi

Berdasarkan tabel di atas nilai x yang memenuhi adalah -8 dan -10, maka dapat dituliskan

$a^2 - 18a + 80 = 0$

$(a - 8)(a - 10) = 0$ .... (4)

Jadi, diperoleh akar persamaan kuadrat

a = 8 sehingga dari b = 18 – a diperoleh b = 10 atau

a = 10 sehingga dari b = 18 – a diperoleh b = 8 .... (5)

Karena banyak mobil lebih sedikit maka penyelesaian dari masalah tersebut adalah banyak mobil = 8 dan banyak motor = 10

Untuk lebih memahami coba perhatikan contoh berikut ini!

Diketahui Persamaan kuadrat $x^2 + 4x - 12 = 0$

Kita cari konstata-konstata pasangan bentuk linear (x + ...) dan (x + ...) sehingga perlu mencari perkalian dua bilangan dengan hasil -12 dan penjumlahannya menghasilkan 4. Bilangan-bilangan tersebut adalah 6 dan -2 sehingga dapat dituliskan:

$x^2 + 4x - 12 = 0$

$(x - 2)(x + 6) = 0$

Jadi diperoleh, $x - 2 = 0$, atau $x + 6 = 0$

$x = 2$ atau $x = -6$

Uji Pemahaman 2.2 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

1. Persamaan kuadrat $x^2 + 5x - 24 = 0$

   Tabel kemungkinan hasil penbanyakan dan perkalian dari masalah di atas

X_1	X_2	Penjumlahan $X_1 + X_2$	Perkalian $X_1 X_2$	Koefisien dan konstata persamaan kuadrat
-1	24	…	…	…
1	-24	…	…	…
2	-12	…	...	…
-2	12	…	…	…
3	-8	…	…	…
-3	8	…	…	…
4	-6	...	...	...
-4	6	...	...	...

   Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah … dan …. Maka dapat dituliskan

   $x^2 + 5x - 24 = 0$

   (x …..)(x …..)=0

   Untuk akar pertama …………..maka nilai ….

   Untuk akar kedua ………….. maka nilai …..

2. Persamaan kuadrat $x^2 + 6x + 8 = 0$

Tabel kemungkinan hasil penbanyakan dan perkalian dari masalah di atas

X_1	X_2	Penjumlahan $X_1 + X_2$	Perkalian $X_1 X_2$	Koefisien dan konstata persamaan kuadrat
-1	-8	…	…	…
1	8	…	…	…
2	4	…	...	…
-2	-4	…	…	…

Berdasarkan tabel nilai yang memenuhi adalah … dan …. Maka dapat dituliskan

$x^2 + 6x + 8 = 0$

(x …..)(x …..)=0

Untuk akar pertama …………..maka nilai ….

Untuk akar kedua …….....…..maka nilai …

Sekarang, bagaimana menyelesaikan persamaan kuadrat

$2x^2 – x – 1 = 0$

Kita cari konstata-konstata pasangan bentuk linear (... + ...) dan (... + ...). Ada beberapa tahap yang perlu dilakukan:

a. Untuk suku pertama pada tiap bentuk linear tersebut, kita cari perkalian yang hasilnya $2x^2$. Pilihan yang ada, suku tersebut adalah 2x dan x sehingga diperoleh bentuk (2x + ...) dan (x + ...)

b. Apabila konstata bilangan tersebut adalah 1 pada bentuk linear pertama dan -1 pada bentuk linear kedua, maka perkaliannya adalah 1 x (-1) = -1 dan hasil penjumlahan koefisien x adalah (1)x + (-2x) = -x, seperti diagram berikut.

-

(2x + ...) (x +

-1

c. Dapat dituliskan:

$2x^2 – x – 1 = 0$

$(2x + 1)(x - 1) = 0$

Jadi diperoleh,

$2x + 1 = 0$ atau $x - 1 = 0$

$x = -1/2$ atau $x = 1$

Coba perhatikan tabel kembali!

Persamaan kuadrat	$x_1 + x_2$	x_1x_2	x_1	x_2	Pemfaktoran	faktor	Himpunan Penyelesaian
$x^2 + 4x + 3 = 0$	4	3	1	3	(x+1)(x+3)=0	(x+1)=0 atau (x+3)=0	x = -1 atau x = - 3
$x^2 + x – 12 = 0$	1	-12	-3	4	(x-3)(x+4) =0	(x-3) =0 atau (x + 4) =0	x = 3 atau x = 4
$x^2 - 2x – 24 = 0$	-2	-24	-6	4	(x-6)(x+4) =0	(x-6)=0 atau (x+4) =0	x = 6 atau x = - 4
$x^2 - 6x + 9 = 0$	-6	9	-3	-3	(x-3)(x-3) =0	(x-3)=0 atau (x-3) =0	x = 3
$2x^2 – x – 1 = 0$	-1	-1	-1	1	(2x + 1)(x -1) = 0	2x + 1 = 0 atau x -1 = 0	x = -1/2 atau x = 1

Uji Pemahaman 2.3 (Kerjakanlah Seperti Contoh Di atas)

Persamaan kuadrat	$x_1 + x_2$	x_1x_2	x_1	x_2	Pemfaktoran	faktor	Himpunan Penyelesaian
$x^2 + 5x + 6 = 0$							
$x^2 – 3x – 18 = 0$							
$x^2 - 2x – 24 = 0$							
$x^2 - 6x + 9 = 0$							
$x^2 - 6x + 9 = 0$							

B. METODE KUADRAT SEMPURNA

Gagasan melengkapkan kuadrat menggunakan sifat jika $x^2 = p$, maka $x = \sqrt{a}$ atau $x = -\sqrt{a}$. Penyelesaian persamaan kuadrat dengan cara melengkapi kuadrat sempurna adalah dengan melakukan operasi matematika (manipulasi aljabar) dari persamaan kuadrat dalam variabel x

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ a dan b koefisien, c konstata}$$

ke dalam bentuk kuadrat sempurna yang setara atau ekivalen. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Mengubah bentuk kuadrat $ax^2 + bx + c$ ke bentuk lain dengan koefisien dari x^2 menjadi bernilai 1 dengan cara membagi dengan a

$$x^2 + (b/a)x + c/a = 0$$

b. Membuat bentuk $x^2 + (b/a)x$ menjadi kuadrat sempurna $(x + ...)^2$ dengan cara menambahkan kuadrat dari “setengah koefisien x dikuadratkan”, yaitu suku

$[(1/2)(b/a)]^2 = [b/(2a)]^2$ pada tiap ruas persamaan sehingga dapat dibentuk kuadrat sempurna

$x^2 + (b/a)x + [b/(2a)]^2 + c/a = 0 + [b/(2a)]^2$
$[x + b/(2a)]^2 + c/a = [b/(2a)]^2$

Berdasarkan masalah 1.1 diketahui persamaan kuadrat

$a^2 – 18a + 80 = 0$
$a^2 - 18a + 80 = 0$,

maka dengan menambahkan "setengah koefisien a dikuadratkan", yaitu $(-18/2)^2 = 81$, diperoleh:

$a^2 – 18a + 81 + 80 = 0 + 81$
$(a – 9)^2 + 80 = 81$
$(a – 9)^2 = 1$, maka $a – 9 = \pm\sqrt{1}$
$a – 9 = \sqrt{1} = 1$ atau $a – 9 = -\sqrt{1} = -1$
$a = 10$ atau $a = 8$

Jadi nila akar- akar dari persamaan kuadrat ada dua kemungkinan yaitu 10 atau 8.

Uji Pemahaman 2.4

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode kuadrat sempurna

a. $x^2 + 2x - 3 = 0$

Maka,

x^2 + 2x + ... - 3 = 0 + ...

(x + ...)^2 + -3 = ...

(x + ...)^2 = ..., maka x +.... = ±.....

x + ... = √.... = ... atau x + ... = -√.... = -.....

x = ... atau x = ...

b. $x^2 + x - 15 = 0$

x^2 + x + ... - 15 = 0 + ...

(x + ...)^2 + -15 = ...

(x + ...)^2 = ..., maka x +.... = ±.....

x + ... = √.... = ... atau x + ... = -√.... = -.....

x = ... atau x = ...

c. $x^2 + 2x = 8$

C. METODE RUMUS KUADRAT

Menentukan rumus kuadrat atau rumus akar persamaan kuadrat dilakukan dengan cara membentuk persamaan kuadrat ke dalam bentuk umum, mengubah ke bentuk kuadrat sempurna. Misalkan bentuk umum persamaan kuadrat dalam variabel x (a ≠ 0 dan b koefisien, c konstata) adalah:

$ax^2 + bx + c = 0$, kita bagi tiap ruas dengan a

$x^2 + (b/a)x + c/a = 0$, tambahkan "setengah koefisien x dikuadratkan", yaitu $[(1/2)(b/a)]^2 = [b/(2a)]^2$ pada tiap ruas

$x^2 + (b/a)x + [b/(2a)]^2 + c/a = 0 + [b/(2a)]^2$

$[x + b/(2a)]^2 + c/a = [b/(2a)]^2 = b^2/(4a^2)$

$[x + b/(2a)]^2 = b^2/(4a^2) - c/a = (b^2 – 4ac)/(4a^2)$

$x + b/(2a) = \pm\sqrt{(b^2 - 4ac)/(4a^2)} = \pm\sqrt{(b^2 - 4ac)}/(2a)$

$x = - b/(2a) \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}/(2a)$

$x = [- b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a)$

Jadi, $\mathbf{x = [- b + \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a)}$ atau $\mathbf{x = [- b - \sqrt{(b^2 - 4ac)}]/(2a)}$

Apabila kita tulis **$D = b^2 – 4ac$**, rumus akar persamaan kuadrat adalah

Jadi, $x = [- b + \sqrt{D}]/(2a)$ atau $x = [- b - \sqrt{D}]/(2a)$

Nilai D disebut pula sebagai diskriminan atau pembeda dari persamaan kuadrat, yang menentukan akar persamaan kuadrat memiliki penyelesaian (ada) atau tidak memiliki penyelesaian.

Contoh.

Tentukan akar dari persamaan kuadrat

$2x^2 – x – 1 = 0$

Jawab.

Dari persamaan tersebut, diperoleh a = 2, b = -1 dan c = -1. Jadi, diperoleh

$D = b^2 – 4ac = (-1)^2 – 4(2)(-1) = 1 + 8 = 9$

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

$x = [- b + \sqrt{D}]/(2a)$ atau $x = [- b - \sqrt{D}]/(2a)$

$x = [- (-1) + \sqrt{9}]/[(2)(2)]$ atau $x = [- (-1) - \sqrt{9}]/[(2)(2)]$

$x = (1 + 3)/4$ atau $x = (1 - 3)/4$

$x = 1$ atau $x = -1/2$

Uji Pemahaman 12.5

Tentukanlah akar-akar dari persamaan kuadrat berikut dengan metode rumus ABC

a. $4x^2 + 4x + 1 = 0$

Maka nilai a = … , b = …, dan c = …

D = $b^2 - 4ac$ = $(....)^2 - 4(....)(....)$ = ... + ... = ...

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

x = [.... + $\sqrt{....}$]/(....) atau x = [.... + $\sqrt{....}$]/(....)

x = [.... + $\sqrt{....}$]/[....] atau x = [.... - $\sqrt{....}$]/[....]

x = (.... + ...)/.... atau x = (.... - ....)/....

x = ... atau x = ...

b. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$

Maka nilai a = … , b = …, dan c = …

D = $b^2 - 4ac$ = $(....)^2 - 4(....)(....)$ = ... + ... = ...

Maka, akar persamaan kuadrat adalah

x = [.... + $\sqrt{....}$]/(....) atau x = [.... + $\sqrt{....}$]/(....)

x = [.... + $\sqrt{....}$]/[....] atau x = [.... - $\sqrt{....}$]/[....]

x = (.... + ...)/.... atau x = (.... - ....)/....

x = ... atau x = ...

PENERAPAN 2.1



https://gedubar.com

Luas sebidang tanah berbentuk persegi panjang adalah 4.320 m^2. Panjang tanah itu 12 m lebih panjang dari pada lebarnya. Berapakah panjang dan lebar sebidang tanah tersebut ?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalnya : panjang tanah = p meter

lebar tanah = x meter

$p = (12 + x)$ meter

Luas tanah = p x l

$4.320 = (12 + x)x$

$4.320 = 12x + x^2$

$12x + x^2 = 4.320$

selesaikan dengan metode pemfaktoran sehingga

$12x + x^2 - 4.320 = 0$

$(x + 72)(x - 60) = 0$

$(x + 72) = 0$ $\quad$ $(x - 60) = 0$

$x = -72$ $\quad$ $x = 60$

$x_1 = -72$ atau $x_2 = 60$

Karena ukuran panjang pada sebidang tanah tidak pernah negatif, maka x yang memenuhi adalah $x = 60$

Untuk $x = 60$ maka panjang tanah adalah 60 + 12 = 72

Jadi, panjang sebidang tanah tersebut adalah 72 meter dan lebarnya adalah 60 meter.



PENUGASAN 12.2

Tujuan

Melalui penugasan ini diharapkan mampu:

1. Menentukan hasil pangkat dari bilangan berpangkat positif, nol dan bilangan berpangkat negatif.
2. Menyelesaikan operasi hitung bilangan pangkat
3. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan bentuk pangkat

Media

1. Buku
2. Pensil
3. Rol

Langkah-langkah penugasan

Kegiatan 1

1. Kerjakanlah soal-soal berikut dengan benar

   (a) Tentukan akar persamaan kuadrat berikut dengan 3 cara yang telah kalian pelajari.

   a. $x^2 - 1 = 0$

   b. $4x^2 + 4x + 1 = 0$

   c. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$

   d. $2x^2 - x - 3 = 0$

   (b) Tentukan akar persamaanberikut.

   a. $3x^2 - 12 = 0$

   b. $x^2 + 7x + 6 = 0$

   c. $-3x^2 - 5x + 2 = 0$

   (c) Keliling suatu taman kota yang berbentuk persegi panjang adalah 100 m. Jika luas taman 400 m^2, berapa panjang danlebarnya?

   (d) Keliling suatu taman kota yang berbentuk persegi panjang adalah 90 m. Jika luas taman 450 m^2, berapa panjang dan lebarnya?



Sumber:https://repoebliek.files.wordpress.

LATIHAN SOAL UNIT 12.2

1. Selesaikanlah persamaan kuadrat berikut dengan pemfaktoran.
   a. $x^2 - 5x - 14 = 0$
   b. $4x^2 = 12 - 13x$
   c. $17(5x-3)^2 = 68$
2. Tentukan penyelesaian tiap persamaan kuadrat berikut dengan melengkapkan kuadrat.
   a. $x^2 + 15x + 3 = 0$
   b. $7x^2 - 4x - 3 = 0$
   c. $3x^2 + 2x - 7 = 0$
   d. $8x^2 = 18x - 9$
3. Tentukan akar-akar persamaan kuadrat di bawah ini dengan rumus.
   a. $x^2 + 4x - 1 = 0$
   b. $2x^2 - x - 2 = 0$
   c. $5 + 3x = 4x^2$
4. Selesaikan bentuk persamaan $3x^2-27=0$ dengan menggunakan sifat akar kuadrat

Unit 12.3 OMSET PARKIRAN



Pendapatan dari retribusi atau jasa parkir sebagai usaha cukup menjanjikan dan dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan pemerintah daerah yang pada akhirnya digunakan juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Besaran tarif parkir ditentukan oleh jenis kendaraan, lama atau durasi parkir dan tingkat kepadatan parkir pada setiap lokasi/daerah

A. Diskriminan Persamaan Kuadrat

Istilah diskriminan memiliki makna pembeda, yaitu nilai diskriminan persamaan kuadrat akan membedakan jenis akarnya. Misalkan persamaan kuadrat dengan bentuk umum

$ax^2 + bx + c = 0$, dengan $a \neq 0$ dan b koefisien, c konstata

Akar persamaan tersebut adalah

$$x = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} \text{ atau } x = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}, \text{ di mana } D = b^2 - 4ac$$

Yaitu:

Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat memiliki satu akar yaitu $x = -b/(2a)$

Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki penyelesaian real karena akar dari D bernilai negatif

Jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat memiliki dua akar penyelesaian

Diskriminan dari Persamaan Kuadrat

untuk lebih paham manfaat dari diskriminan, lengkapilah tabel berikut

Persamaan Kuadrat	Diskriminan	Selesaian
$x^2 + 5x + 6 = 0$	1	{–2, –3}
$2x^2 – 5x – 3 = 0$	...	...
$x^2 + 2x + 1 = 0$	0	{–1}
$x^2 – 4 = 0$	...	{2, –2}
$9x^2 – 6x + 1 = 0$	0	...
$x^2 + x + 1 = 0$	–3	{ } (tidak punya akar-akar)
$2x^2 + 2x + 1 = 0$	...	...

Apabila nilai diskriminan posatif, maka nilai akar D, $\sqrt{D}$, dapat berupa bilangan rasional (yang dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan) atau bilangan irasional. Perhatikan contoh berikut.

1. $x^2 + 2x + 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 – 4ac = 2^2 – 4(1)(1) = 0$ sehingga persamaan ini memiliki satu akar penyelesaian $x = -b/(2a) = -2/[2(1)] = -1$
2. $x^2 + 3x + 2 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 – 4ac = 3^2 – 4(1)(2) = 1$ dan $\sqrt{D} = \sqrt{1} = 1$ sehingga persamaan ini memiliki dua akar penyelesaian $x = \frac{-3+\sqrt{1}}{2(1)} = -1$

   atau $x = \frac{-3-\sqrt{1}}{2(1)} = -2$
3. $x^2 + x + 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 – 4ac = 1^2 – 4(1)(1) = -3$ sehingga persamaan ini tidak memiliki akar penyelesaian real
4. $x^2 + x - 1 = 0$, memiliki diskriminan, $D = b^2 – 4ac = 1^2 – 4(1)(-1) = 5$ dan $\sqrt{D} = \sqrt{5}$ merupakan bentuk akar yang non rasional (irasional) sehingga persamaan kuadrat memiliki dua akar irasional, yaitu $x = \frac{-1+\sqrt{5}}{2(1)} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ atau $x = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$. Persamaan kuadrat tersebut tak dapat difaktorkan dalam bentuk perkalian bentuk linear yang rasional

Contoh: Menggunakan Diskriminan untuk Analisis Selesaian

Gunakan diskriminan untuk menganalisis persamaan-persamaan kuadrat berikut apakah memiliki akar bilangan real. Jika iya, nyatakan apakah akar-akar tersebut merupakan bilangan rasional atau irasional, dan apakah persamaan kuadrat tersebut dapat difaktorkan atau tidak.

1. $2x^2 + 5x + 2 = 0$
2. $x^2 – 4x + 7 = 0$
3. $4x^2 – 20x + 7 = 0$

Pembahasan

1. Persamaan $2x^2 + 5x + 2 = 0$ memiliki $a = 2$, $b = 5$, dan $c = 2$. Sehingga,

   $$b^2 - 4ac = (5)^2 - 4(2)(2)$$
   $$= 25 - 16 = 9$$

   Kita peroleh bahwa diskriminan dari persamaan kuadrat tersebut merupakan bilangan kuadrat tidak nol. Maka persamaan tersebut memiliki 2 akar rasional dan dapat difaktorkan.
2. Dari persamaan $x^2 – 4x + 7 = 0$ kita peroleh $a = 1$, $b = –4$, dan $c = 7$.

   $$b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4(1)(7)$$
   $$= 16 - 28 = -12$$

   Karena $–12 < 0$, maka persamaan kuadrat tersebut memiliki dua akar bilangan kompleks dan tidak dapat difaktorkan.
3. Persamaan kuadrat $4x^2 – 20x + 25 = 0$ memiliki $a = 4$, $b = –20$, dan $c = 25$. Maka,

   $$b^2 - 4ac = (-20)^2 - 4(4)(25)$$
   $$= 400 - 400 = 0$$

   Karena diskriminannya nol, maka persamaan kuadrat tersebut memiliki satu akar bilangan rasional dan dapat difaktorkan.

Uji pemahaman 3.1

Tentukanlah diskriminan dari persamaan kuadrat berikut!

a. $3x^2 + 7x + 4 = 0$
b. $x^2 – 8x + 15 = 0$
c. $2x^2 – 14x - 8 = 0$

B. Operasi Matematika dengan Akar-Akar Persamaan Kuadrat

Misalkan akar-akar persamaan kuadarat adalah x_1 dan x_2, sehingga

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a} \quad \text{dan} \quad x_2 = \frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Apabila akar-akar persamaan kuadrat dijumlahkan atau dikalikan dapat ditunjukkan:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 . x_2 = \frac{c}{a}$$

Contoh soal:

Jika x_1 dan x_2 akar-akar persamaan kuadrat $x^2 + 5x + 6 = 0$. Tentukan nilai:

a. $x_1^2 + x_2^2$
b. $(x_1 - x_2)^2$
c. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$

Penyelesaian:

$x^2 + 5x + 6 = 0$

a = 1, b = 5, dan c = 6

maka,

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -\frac{5}{1} = -5 \quad \text{dan} \quad x_1 . x_2 = \frac{c}{a} = \frac{6}{1} = 6$$

Sehingga,

a. $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1x_2$
$= (-5)^2 - 2.6$
$= 25 - 12$
$= 13$

b. $(x_1 - x_2)^2$ $= x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2$

= 13 – 12

= 1

c. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ $= \frac{x_1 + x_2}{x_1 . x_2}$

$= \frac{-5}{6}$

Uji Pemahaman 3.2

Jika x_1 dan x_2 merupakan akar – akar persamaan $2x^2 + 9x - 35 = 0$, tentukan :

a. $x_1 + x_2$ b. $x_1 . x_2$ c. $x_1^4 + x_2^4$

b. d. $(x_1 - x_2)^2$ e. $x_1^3 + x_2^3$ f. $\frac{x_1}{x_2^2} + \frac{x_2}{x_1^2}$

C. Menentukan persamaan kuadrat yang akar-akarnya diketahui

Misalkan akar-akar persamaan kuadarat adalah x_1 dan x_2, maka dapat ditunjukkan:

$(x - x_1)(x - x_2) = x^2 - x x_1 - x x_2 + x_1 x_2 = x^2 - x(x_1 + x_2) + x_1 x_2$

$= x^2 - x(x_1 + x_2) + x_1 x_2 = x^2 - x(-b/a) + c/a$

$= (1/a)(ax^2 + bx + c) = 0$

Jadi, dapat $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

Contoh:

Akar-akar persamaan kuadrat diketahui 2 dan 5, maka tentukan bentuk paling sederhana persamaan kuadratnya.

Cara 1 : $x_1 = 2$ dan $x_2 = 5$

Maka $(x-x_1)(x-x_2) = 0$

<=> $(x-2)(x-5) = 0$

<=> $x^2 - 7x + 10 = 0$

Jadi persamaan kuadratnya $x^2 - 7x + 10 = 0$

Terdapat banyak persamaan kuadrat lainnya yang memenuhi seperti $2x^2 - 14x + 20 = 0$, $-x^2 + 7x - 10 = 0$, dan sebagainya.

LATIHAN SOAL UNIT 12.3

1. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $x^2 – 10x + 16 = 0$
2. Tentukan nilai diskriminan dari persamaan kuadrat $-2x + 3x – 6 = 0$
3. persamaan kuadrat di bawah ini mana yang mempunyai akar real adalah
   a. $x^2+2x+5=0$
   b. $x^2+1=0$
   c. $x^2+7x+2=0$
   d. $3x^2+2x-1=0$

RANGKUMAN

1. Persamaan kuadrat adalah persamaan polinom atau suku banyak derajat dua dalam satu variabel. Bentuk umum persamaan kuadrat adalah

   $ax^2+bx+c=0$, $a \neq 0$ dengan a dan b koefisien, c konstata

2. Cara untuk menentukan akar persamaan kuadrat, diantaranya :
   a. Pemfaktoran, mengubah persamaan kuadrat dalam bentuk perkalian dari dua bentuk linear
   b. Melengkapkan Bentuk Kuadrat Sempurna, mengubah persamaan kuadrat dalam bentuk kuadrat dari bentuk linear
   c. Menggunakan rumus (dikenal dengan rumus abc)

   $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, dengan D adalah diskriminan dengan nilai $D = b^2 - 4ac$

3. Akar-akar suatu persamaan kuadrat ditentukan oleh nilai *diskriminan*,
   a. $D > 0$, maka mempunyai dua akar nyata yang berlainan.
   b. $D = 0$, maka mempunyai satu akar nyata.
   c. $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak memiliki akar real/nyata
4. Beberapa persamaan non linear dapat diubah ke bentuk persamaan kuadrat sehingga dapat diselesaikan dengan menggunakan metode substitusi.
5. Apabila x_1 dan x_2 adalah akar persamaan kuadrat berbentuk $ax^2+bx+c=0$, maka jumlah dan hasil akar-akar persamaan kuadrat. Adalah

   $x_1 + x_2 = -b/a$

   $x_1.x_2 = c/a$

UJI KOMPETENSI MODUL 12

Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan singkat dan tepat!

1. Jika bentuk umum dari persamaan x^2 -3x + 2 = 0, maka nilai a,b, dan c berturut-turut adalah....
   a. 1, -3, 2
   b. 1,-2, 3
   c. 1, 3, -2
   d. 1.-3.-10
2. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat x^2 -4x + c = 0 adalah 2, maka nilai c yang memenuhi persamaan itu adalah ...
   a. c = 2
   b. c = 4
   c. c = -4
   d. c = -6
3. Jika salah satu akar dari persamaan kuadrat x^2 -2x + c = 0 adalah 3, maka akar lainnya adalah...
   a. x = 5
   b. x = 3
   c. x =-5
   d. x = -15
4. himpunan penyelesaian dari persamaan x^2 + 5x + 6 = 0 adalah….
   a. (-2, -3)
   b. (-2, 3)
   c. (-3, -2)
   d. (3, 4)
5. Jika nilai diskriminan persamaan kuadrat $2x^2$ – 9x + c = 0 adalah 121, maka c = ….
   a. – 8
   b. – 5
   c. 2
   d. 5
6. Jika akar-akar persamaan x^2 -3x - 10 = 0 adalah x_1 dan x_2 , maka hasil dari x_1 dan x_2 sama dengan….
   a. x_1 dan x_2 = 3
   b. x_1 dan x_2 = 4
   c. x_1 dan x_2 = 5
   d. x_1 dan x_2 = 7
7. salah satu akar dari persamaan $3x^2$ - 2x - c = 0 adalah 2, akar lainnya adalah
   a. -4/5
   b. -4/3
   c. 3/4
   d. 4/3
8. Jika akar-akar dari persamaan x^2 +bx + c = 0 adalah -1 dan 3, maka nilai b yang memenuhi persamaan itu adalah ....
   a. b = 4
   b. b = 2
   c. b = -1
   d. b = -2
9. Salah satu akar persamaan y^2-6y+2p=0 adalah y=-2. Tentukan nilai p!
   a. -8
   b. -4
   c. -5
   d. 3
10. Tentukan akar-akar dari persamaan 2x(x-5) = 0 berikut ini!
   a. 9
   b. 8
   c. 5
   d. 3

11. Tentukan akar-akar dari persamaan (3x-4)(x+2)=0
    a. 4
    b. ¾
    c. -2
    d. 3
12. Carilah nilai determinan dari $x^2 + 7x + 12 = 0$
    a. 3
    b. 1
    c. 4
    d. 5
13. Carilah nilai determinan dari $2x^2 - 5x - 3= 0$
    a. 56
    b. 66
    c. 49
    d. 50
14. Bila x1 dan x2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 6x - 5 = 0$, maka $x1^2 + x2^2$ adalah.....
    a. 26
    b. 31
    c. 37
    d. 46d.
15. Bila x1 dan x2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $x^2 - 5x + 9 = 0$, maka $x1^3 + x2^3$ sama dengan....
    a. 10
    b. 5
    c. -5
    d. -10

Kerjakanlah Soal-Soal Berikut Dengan Jawaban Yang Lengkap!

1. Tentukan akar-akar dari persamaan berikut ini!
   a. $4x^2 = 25$
   b. $(x+5)^2 = 36$
2. Tentukan penyelesaian persamaan-persamaan berikut dengan cara memfaktorkan!
   a. $2x^2+10x = 0$
   b. $4x^2-9 = 0$
   c. $x^2-6x-40 = 0$
3. Jika 2 dan 3 akar-akar persamaan kuadrat, maka persamaan kuadrat yang dimaksud adalah.....
4. Diberikan persamaan kuadrat sebagai berikut:
   $2x^2 + x - 6 = 0$
   Faktorkan persamaan-persamaan di atas dengan menggunakan Rumus ABC!
5. Akar-akar persamaan $2x^2 - 6x - p = 0$ adalah x1 dan x2. Jika x1 - x2 = 5, maka nilai p adalah....

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 13 : Petani Pintar, Hasil Panen Maksimal

- **Penulis:** Alfitriari, S.Pd.; Nila Gustina, M.Pd.; Siti Fatimah, M.Pd.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
  Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

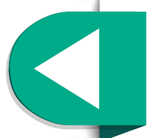
iv+ 48 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

PETANI PINTAR, HASIL PANEN MAKSIMAL

Petunjuk Penggunaan Modul

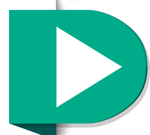


Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit yang perlu bantuan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri.
4. Mengerjakan tugas-tugas, soal latihan, dan penilaian akhir dalam modul dengan benar agar Anda memahami materi pembelajaran
5. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara.
6. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubric penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
7. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu

mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul.

8. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara mandiri, tatap muka, dan tutorial.



Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Tujuan pembelajaran modul ini, agar Anda

1. Dapat memahami serta menjelaskan konsep, sifat dan karakteristik fungsi kuadrat secara aljabar
2. Terampil dalam menggambar dan membuat sketsa fungsi kuadrat dari masalah matematika maupun maupun pertanian, perkebunan dan masalah sehari-hari lainnya seperti menentukan sumbu simetri, nilai optimum dan titik puncak, diskriminan, dan grafiknya
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam berbagai kehidupan manusia yang beragam sehingga manusia dan perlu saling membutuhkan dan saling menghargai.



Pengantar Modul

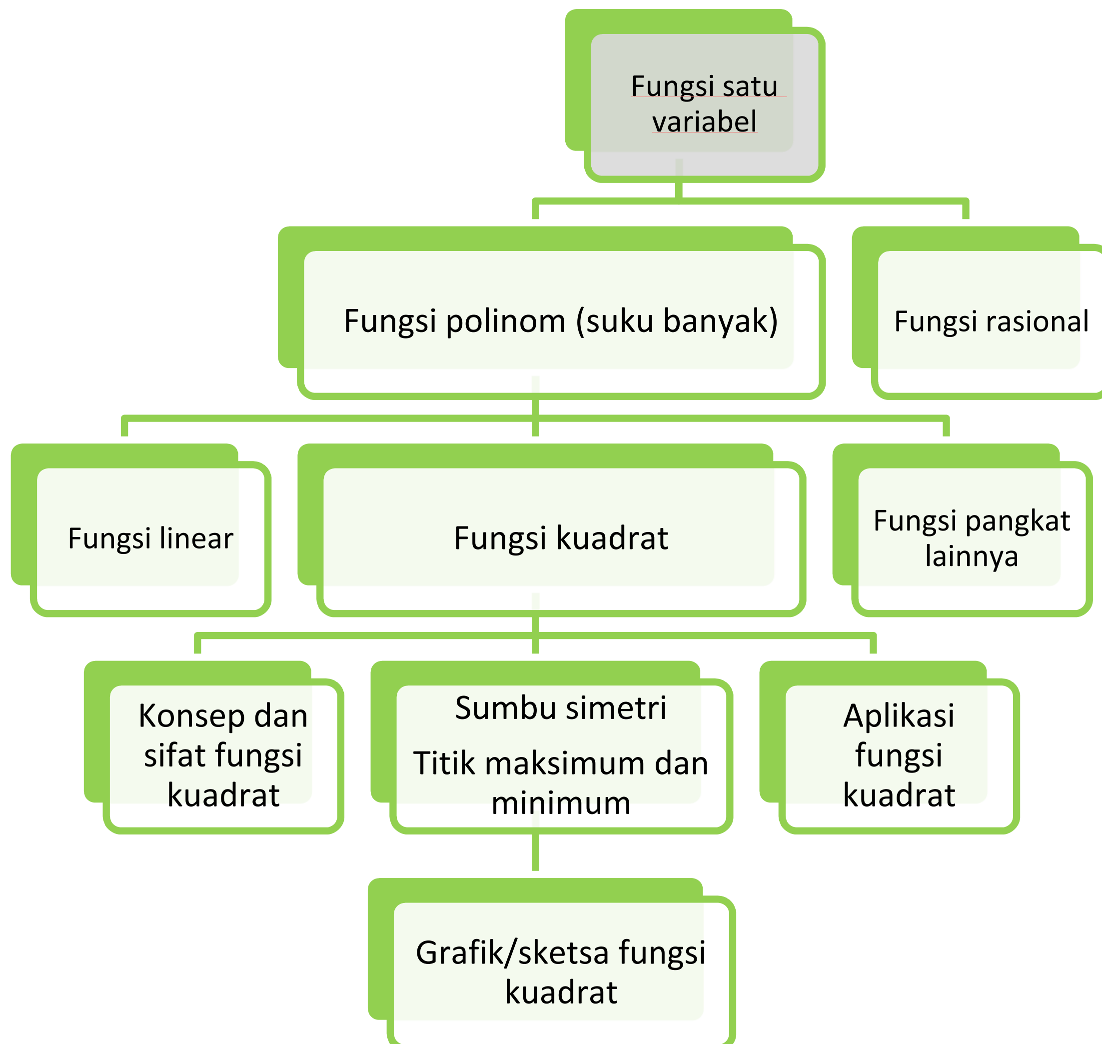
Modul ini berisi materi tentang cara atau langkah - langkah dalam membuat grafik dari suatu persamaan fungsi kuadrat, menentukan diskriminan, menentukan bentuk fungsi kuadrat dari gambar yang diberikan serta penerapannya di bidang pertanian, perkebunan dan dalam kehidupan sehari – hari lainnya. Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai dan terampil menggunakan konsep operasi hitung bilangan, persamaan linier dan persamaan kuadrat, dan cara menggambar grafik.

Banyak masalah dalam kehidupan sehari - hari yang kita temukan dalam bentuk fungsi kuadrat, misalnya dalam perdagangan, graik naik dan turunnnya suatu pendapatan, serta kita dapat melihat bentuk kuadrat , dari gambar itu kita dapat menentukan bentuk fungsi kuadratnya, kita juga dapat membedakan apakah gambar yang di bentuk fungsi linear atau fungi kuadrat.

Dalam Unit 1 dengan tema "**konsep dasar menggambar grafik fungsi kuadrat".** Untuk memahami konsep ini, masalah yang kita ambil adalah dalam masalah pertanian, hal

ini karena fungsi kuadrat dapat kita lihat dari grafik yang dihasilkan dari fungsi kuadrat yang dimiliki, dari bentuk lahan atau sawah yang dimiliki kita dapat menentukan bentuk fungsinya.

Dalam Unit 2 dengan tema “**menentukan fungsi kuadrat dari grafik yang diketahui”** untuk menentukan bentuk fungsi kuadrat dapat dilihat dari gambar atau grafiknya. Disini kta dapat melihat dari lahan sawah yang diberikan sehingga kita dapat menentukan fungsi kuadrat dari lahan tersebut.



Unit 1 Pertanian

Dalam menggambar grafik pada bidang koordinat, kita menggunakan garis vertikal (tegak lurus, ordinat atau biasa disebut sumbu y) dan garis horisontal (mendatar/horisontal, absis atau biasa disebut sumbu x) yang berpotongan di pusat koordinat

[titik O (0,0)]. Grafik fungsi linear membentuk garis lurus, cara menggambar atau membuat sketsanya dengan menarik garis lurus yang menghubungkan dua titik koordinat yang memenuhi fungsi.

Grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola parabola. Untuk menggambar atau membuat sketsa grafik fungsi kuadrat biasanya harus ditentukan unsur-unsur utama fungsi kuadrat beberapa titik yang dilalui grafik seperti sumbu simetri, titik maksimum atau titik minimum grafik, titik potong dengan sumbu koordinat atau titik lainnya. Sekarang kita akan membahas grafik fungsi kuadrat dalam pertanian, karena fungsi kuadrat dapat diapikasikan dalam dunia pertanian, misalnya dalam melihat hasil pertanian meningkat atau menurun dan dapat menentukan titik maksmum serta minimum dari gambar yang dikatahui.

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Sehingga menjadikan Indonesia dikenal sebagai negara agraris, Faktanya adalah bahwa sebagian besar mata pencarian penduduk Indonesia berasal dari sektor pertanian dan menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu pilar besar pendapatan Indonesia, itulah mengapa negara kita disebut sebagai negara agraris. Karena memang memiliki wilayah yang sangat potensial untuk mengembangkan usaha di sektor pertanian. Lahan yang subur juga merupakan modal yang sangat potensial untuk menjadikan pertanian Indonesia sebagai sumber penghasilan masyarakatnya dan juga penopang perekonomian bangsa.Data dari kajian akademis yang dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air, Kementerian Pertanian pada tahun 2015 memperlihatkan bahwa total luas daratan Indonesia adalah sebesar -+192 juta ha, terbagi atas 123 juta ha (64,6 persen) merupakan kawasan budidaya dan 67 juta ha sisanya (35,4 persen) merupakan kawasan lindung.Dari total luas kawasan budidaya, yang berpotensi untuk areal pertanian seluas 101 juta ha, meliputi lahan basah seluas 25,6 juta ha, lahan kering tanaman semusim 25,3 juta ha dan lahan kering tanaman tahunan 50,9 juta ha. Sampai saat ini, dari areal yang berpotensi untuk pertanian tersebut, yang sudah dibudidayakan menjadi areal pertanian sebesar 47 juta ha, sehingga masih tersisa 54 juta ha yang berpotensi untuk perluasan areal pertanian.

- **Apakah kamu pernah bertani dan bagaimana hasilnya ?**
- **Apakah curah hujan dan tempat juga mempengaruhi hasil pertanian?**
- **Bagaimamana kamu bisa menunjukkan kalau hasil perkebunan itu meningkat atau menurun ?**

FUNGSI KUADRAT

Bentuk umum fungsi kuadrat adalah

$$y = ax^2 + bx + c,\ a \neq 0,\ a \text{ dan } b \text{ koefisien, } c \text{ konstan}$$

Apabila a=0, maka fungsi kuadrat akan menjadi fungsi linear dan grafiknya berupa garis lurus.

MASALAH 1.1



Hasil Pertanian di Indonesia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti curah hujan, kelembaban, cuaca, jika curah yang besar dan cuaca yang bagus hal ini dapat meningkatkan hasil pertanian, jika hasil pertanian meningkat atau menurun, dapatkah kamu menunjukkan grafiknya?

PEMBAHASAN

Masalah 1.1 dapat diulas dengan uraian berikut.

Misalkan jumlah hasil pertanian ditentukan oleh luas lahan dan jumlah hasil pertanian berbanding lurus dengan kuadrat dari luas lahan. Apabila a koefisien atau konstata perbandingan, maka untuk luas lahan x, diperoleh banyak hasil pertanian atau pendapatan adalah y, yaitu :

$$y \approx x^2$$

$$y = ax^2$$

Untuk melihat pengaruh hasil luas lahan dengan pendapatan dapat kita gunakan persamaan kuadrat. Lengkapi tabel berikut ini : dengan koefisien a = 1

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (1) \times (0^2) = 0$
10	$y = (1) \times (10^2) = 100$
20	$y = (1) \times (20^2) = 400$
30	.....
40	.....
50	.....
60	......
70	......

Lengkapi tabel berikut dengan koefisien a = -1

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (-1) \times (0^2) = 0$
10	$y = (-1) \times (10^2) = -100$
20	$y = (-1) \times (20^2) = -400$
30	.....
40	.....
50	.....
60	......
70	......

Lengkapi tabel berikut dengan koefisien a = 2

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (2) \times (0^2) = 0$
10	$y = (2) \times (10^2) = 200$
20	$y = (2) \times (20^2) = 800$
30	.....
40	.....
50	.....
60	......
70	......

Bagaimana pengaruh koefisien terhadap nlai fungsi? Bagaimana bentuk grafik dari ketiga fungsi kuadrat itu ? Untuk menentukan pengaruh serta menentukan grafik dari persamaan yang diperoleh kamu dapat menggambarkan bentuk grafik dari fungsi dengan menggunakan koordinat kartesius.

A. GRAFIK FUNGSI KUADRAT

Untuk menggambarkan grafik fungsi pada koordinat kartesius, kamu dapat membuat gambar untuk beberapa pasangan nilai x dengan nilai fungsi kuadrat.

1 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2$, $a > 0$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = a\ x^{2.}$, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = a\ x^{2.}$

b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat

c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

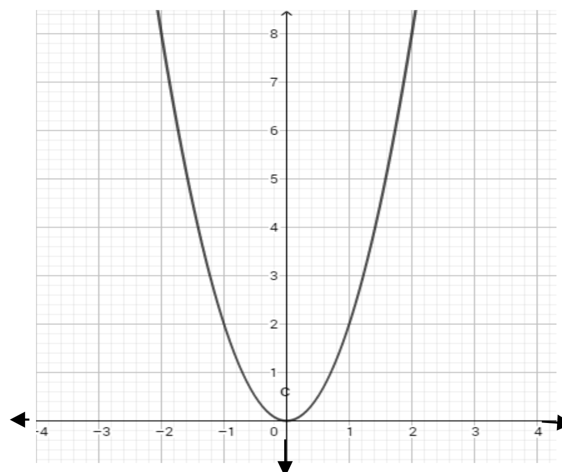
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $2x^2$!

Penyelesaian :

Nilai x kita ambil dari -2 sampai 2, kemudian kita substitusikan kedalam persamaan fungsi

X	-2	-1	0	1	2
$f(x) = 2x^2$	8	2	0	2	8

Grafik fungsi



Bentuk grafik tersebut adalah parabola yang terbuka ke atas (memiliki titik ekstrem minimum) dan menyinggung sumbu X.

2 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2 + c$ dengan $a, c > 0$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = a\ x^2 + c$, dengan b = 0, c ≠ 0, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a . Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = a\,x^2 + c$

b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat

c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

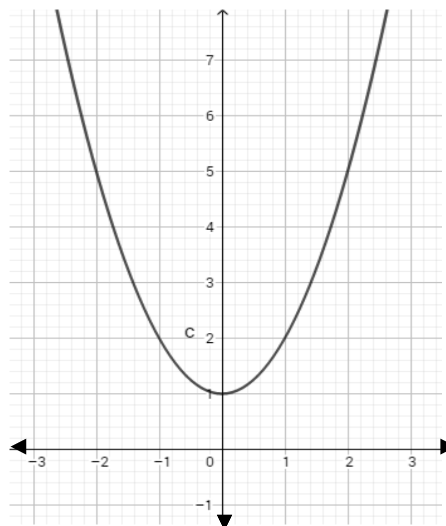
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 1$

Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-2	-1	0	1	2
$f(x) = y = x^2 + 1$	5	2	1	2	5
(x, y)	(-2, 5)	(-1, 2)	(0,1)	(1,2)	(2,5)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat



Kesimpulan dari gambar bahwa grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola terbuka keatas namun berada diatas sumbu X.

UJI PEMAHAMAN 1.1

1. Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
$f(x) = y = x^2 + 2$	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

2. Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
$f(x) = y = x^2 - 3$	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

3 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = x^2 + bx$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = x^2 + bx$ dengan c = 0, b ≠ 0, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = x^2 + bx$
b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat
c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

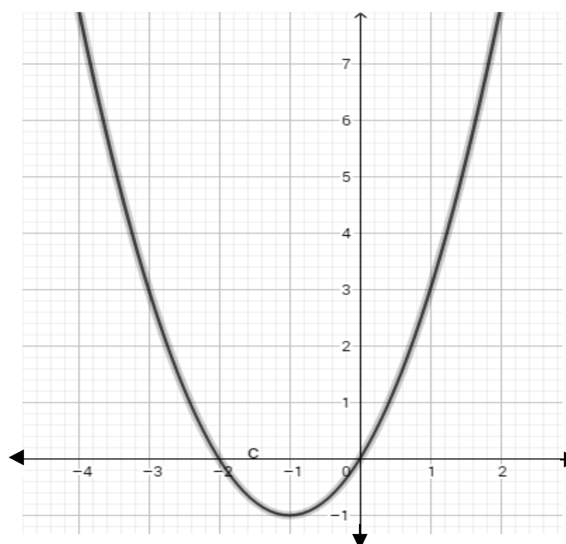
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 2x$

Penyelesaian

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = y = x^2 + 2x$	3	0	-1	0	3	8	15
(x, y)	(-3,3)	(-2,0)	(-1, -1)	(0,0)	(1,3)	(2,8)	(3,15)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat.



UJI PEMAHAMAN 1.2

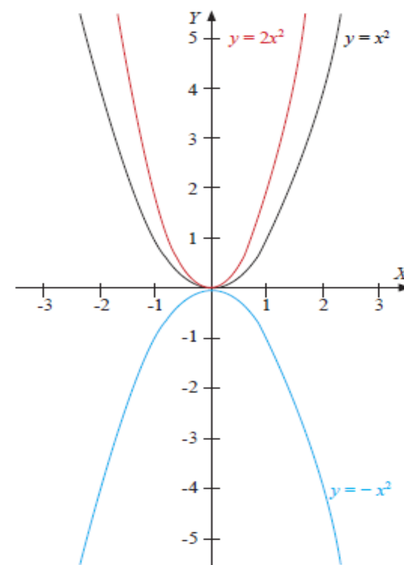
Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
f(x) = y = x^2 + 3x	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

4 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2 + bx + c$

Fungsi kuadrat adalah fungsi yang berbentuk $y = ax^2 + bx + c$, dengan $a \neq 0$, grafik dari fungsi kuadrat menyerupai parabola, sehingga dapat juga dikatakan fungsi parabola. Perhatikan berbagai bentuk fungsi kuadrat berikut.

Nilai a pada fungsi $y = ax^2 + bx + c$ akan mempengarui bentuk grafik. Jika a positif, maka grafik akan terbuka keatas, jika a negatif , maka grafik akan terbuka kebawah. Jika nilai a semakin besar maka grafik semakin akan lebih kurus



Gambar Perbandingan Grafik fungsi kuadrat $y = x^2$, $y = -x^2$ dan $y = 2x^2$

Contoh

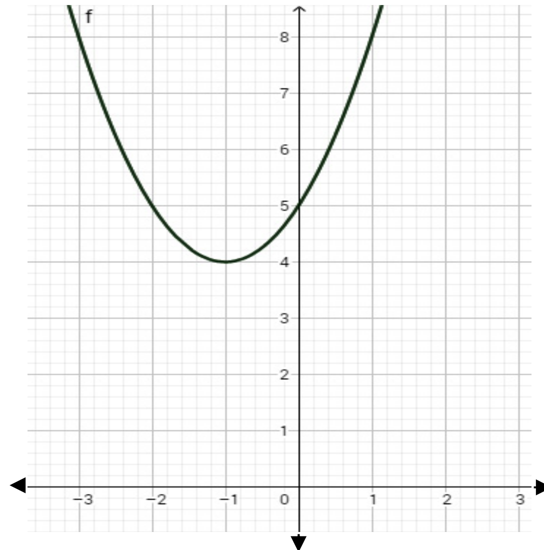
1. Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 2x + 5$

Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y = x^2 + 2x + 5	8	5	4	5	8	13	20
(x, y)	(-3,8)	(-2,5)	(-1,4)	(0,5)	(1,8)	(2,13)	(3,20)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat



UJI PEMAHAMAN 1.3

Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 2x + 5$

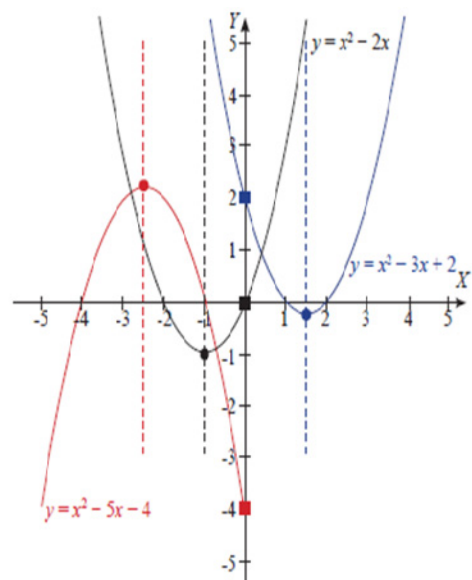
Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y = $x^2 + 4x - 5$	…	…	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

B. SUMBU SIMETRI DAN NILAI OPTIMUM

Berikut ini diberikan tiga buah grafik dari fungsi kuadrat, dari persamaan fungsi ini kita dapat melihat bagian yang merupakan sumbu simetri, dan nilai maksimum dan minimum.



Gambar perbandingan grafik fungsi kuadrat y = $x^2 + 2x$, (x) = $-x^2 - 3x + 2$, y = $-x^2 - 5x - 4$.

Garis putus - putus pada gambar di atas merupakan **sumbu simetri** sebagai garis pencerminan dari setiap titik pada grafik fungsi.

Koordinat yang ditandai dengan bulatan merupakan titik puncak atau titik ekstrem yang memiliki nilai minimum atau maksimum dari fungsi. Tentu saja, titik puncak berada pada sumbu simetrinya. Sedangkan koordinat yang ditandai persegi merupakan titik potong dengan sumbu Y pada absis x = 0. Beberapa fungsi kuadrat juga memotong sumbu x pada ordinat y = 0 sehingga membentuk persamaan kuadrat.

a. Bagaimana menentukan sumbu simetri pada fungsi kuadrat?

b. Bagaimana menentukan nilai optimum suatu fungsi kuadrat ?

Pada kegiatan mengamati kamu sudah menemukan sumbu simetri, Pada kegiatan ayo menalar, kita akan menjawab pertanyaan untuk menentukan sumbu simetri pada fungsi kuadrat, dan menentukan nilai optimum suatu fungsi kuadrat, dengan mengisi tabel berikut ini.

Fungsi	$f(x) = x^2$	$f(x) = (x-1)^2$	$f(x) = (x-2)^2$	$f(x) = (x+1)^2$	$f(x) = (x+2)^2$
Sumbu Simetri	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$
Nilai Optimum	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$

Fungsi	$f(x) = x^2$	$f(x) = x^2 + 1$	$f(x) = x^2 + 2$	$f(x) = x^2 - 1$	$f(x) = x^2 - 2$
Sumbu Simetri	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$
Nilai Optimum	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$	$f(\dots) = \cdots$

1. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = (x-s)^2$
2. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = \ x^2 + t$
3. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = (x-s)^2 + t$

Dari tabel yang telah diisi, apa yang dapat kamu simpulkan tentang sumbu simetri dan nilai optimum?

Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = ax^2$ adalah ...
Jadi
Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = a(x-s)^2$ adalah ... dan nilai optimumnya adalah ...
Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = a(x-s)^2 + t$ adalah ... dan nilai optimumnya adalah ...
Kemudian untuk

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x) + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \cdots) - a(\dots) + c$$
$$= a(x + \cdots)^2 - a(\dots) + c = a(x - \cdots)^2 - a(\dots) + c$$

Didapatkan sumbu simetrinya adalah $x = \cdots$
dengan nilai optimumnya adalah $f(\dots) = \cdots$
Sehingga nilai optimum adalah $(\dots, \dots)$

Untuk persamaan fungsi kuadrat bentuk *(fx) =ax² + bx + c,* mempunyai sumbu simetri

$$x = -\frac{b}{2a}$$

Nilai ekstrem atau nilai maksimum atau minimum nya dalah

$$y = f(-\frac{b}{2a}) = -\frac{D}{4a} \text{ di mana } D = b^2 - 4a$$

Langkah - langkah dalam mensketsa grafik fungsi kuadrat.

Langkah 1 : Menentukan bentuk parabola (terbuka atau ke atas)

Langkah 2 : Menentukan sumbu simetri dan nilai ekstrem/optimum (nilai maksimum atau minimum) dari grafik fungsi

Langkah 3 : Menentukan beberapa titik lainnya yang dilalui fungsi misal titik potong dengan sumbu x atau sumbu y, atau titik lainnya yang mudah ditentukan

Langkah 4 : menggambar atau membuat sketsa grafik parabola berdasar langkah 1, 2, dan 3

Contoh

Diketahui sebuah fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - 6x + 10$, tentukanlah sumbu simetri, nilai optimum, serta gambarkan grafiknya

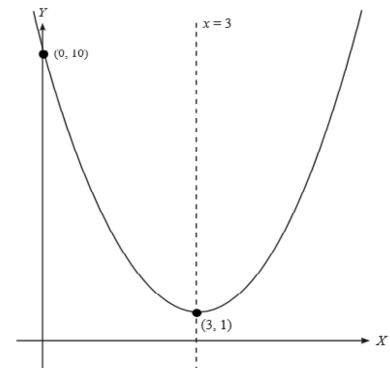
Penyelesaian :

$f(x) = x^2 - 6x + 10$, dengan a = 1, b = (-6) dan c = 10

Sumbu simetri Nilai optimum

$$x = -\frac{b}{2a} \qquad y = -\frac{D}{4a}$$

Untuk mensketsa grafik fungsi kuadrat, maka kita gunakan langkah - langkah yang telah dijelaskan di atas



Langkah 1 : Karena nilai a = 1, artinya a > 0, maka parabola terbuka keatas

Langkah 2 : Perpotongan grafik terhadap sumbu X, kita hitung $D = b^2 - 4.a.c$

$= (6)^2 - 4.(1)\ (10) = -4$

Karena D < 0 , maka grafik tidak memotong sumbu X.

Langkah 3 : Perpotongan grafik terhadap sumbu Y. Yaitu $y_0 = f(0) = 10$ yaitu pada titik (0,10)

Langkah 4 : Menghitung sumbu simetri dan nilai optimum Sumbu simetri

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-6)}{2.1} = 3$$

Nilai optimum $y_0 = \frac{-D}{4a} = \frac{-(-4)}{4(1)} = 1$

C. DISKRIMINAN

Fungsi kuadrat pada persamaan $f(x) = ax^2 + bx + c$, Diskriminan dilambangkan dengan D, dirumuskan.

$$D = b^2 - 4.\ a.\ c$$

Diskriminan menentukan letak grafik terhadap sumbu mendatar atau sumbu x, jika

$D > 0$, grafik memotong sumbu x di dua titik.

$D < 0$, grafik tidak memotong sumbu x

$D = 0$, grafik menyinggung sumbu x

Contoh

Hitunglah nilai diskriminan dari fungsi kuadrat

a. $f(x) = -2x^2 - 12x - 17$

b. $f(x) = x^2 - 6x + 10$

Penyelesaian

a). $f(x) = -2x^2 - 12x - 17$, $a = -2$, $b = -12$, $c = -17$

$D = b^2 - 4.a.c = (-12)^2 - 4(-2)(-17) = 144 - 136 = 8$

$D = 8$. Artinya $D > 0$, dan $a < 1$, maka parabola terbuka kebawah dan memotong pada sumbu x

b). $f(x) = x^2 - 6x + 10$, $a = 1$, $b = (-6)$, $c = 10$

$D = b^2 - 4.a.c = (-6)^2 - 4(1)(10) = 36 - 40 = -4$

$D = -4$, $D < 0$, $a > 1$, maka parabola terbuka keatas dan parabola diatas sumbu x

PENUGASAN UNIT 1

Pada kegiatan Unit 1. “konsep menggambar grafik fungsi kuadrat, meliputi beberapa kajian materi meliputi:

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan fungsi kuadrat
2. Membuat grafik dari berbagai bentuk fungsi kuadrat
3. Menentukan nilai optimum dari fungsi kuadrat
4. menentukan nilai diskriminan dari sebuah persamaan fungsi kuadrat
5. Menentukan grafik maksimum dan minimum dari sebuah fungsi kuadrat

Alat dan Bahan

1. Pulpen (warna biru, merah, hitam)
2. Pensil
3. Penghapus
4. Kertas grafik

Langkah - langkah kegiatan

1. Buatlah sebuah persamaan fungsi kuadrat
2. Substitusikan nilai x kedalam bentuk persamaan fungsi kuadrat
3. Tentukan nilai x,y dari persamaan itu.
4. Gambarkan grafik fungsi kuadrat dalam kertas grafik
5. Gunakan pulpen hitam untuk membuat sumbu x dan sumbu y
6. Gunakan pulpen merah untuk menandai titik (x,y)
7. Gunakan pulpen merah untuk menghubungkan titik - titik (x,y)
8. Tentukan sumbu simetri dari fungsi kuadrat yang diketahui
9. Tentukan diskriminan dari fungsi kuadrat
10. Tentukan titik puncak
11. Tentukan nilai optimum

Lembar kerja Unit 1

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat di bawah ini pada sumbu koordinat

   a. $f(x) = x^2$ c. $f(x) = 2x^2 - 5x$

   b. $f(x) = x^2 + 1$ d. $f(x) = x^2 - 5x + 6$

2. Tentukan sumbu simetri dari persamaan fungsi kuadrat berikut

   a. $y = 3x^2 + 12x$ b. $y = - x^2 - 6x + 1$

3. Tentukan nilai optimum fungsi berikut

   a. $f(x) = 2x^2 -5x + 6$ b. $f(x) = x^2 - 7x + 10$

4. Tentukan nilai optimum dari persamaan berikut ini

   a. $f(x) = 2x^2 - 2$ c. $f(x) = x^2 -3$

   b. $f(x) = 6t - t^2$ d. $f(x) = x^2 - 3x + 2$

5. Tentukan diskriminan dari

   a. $f(x) = x^2 -2x – 4$ b. $f(x) = x^2 -2x - 3$

Unit 2 MENENTUKAN FUNGSI KUADRAT DARI GRAFIK YANG DIKETAHUI

A. Menentukan Fungsi Kuadrat Dari Lahan



Pernahkah kamu melihat lahan atau bentangalam seperti gambar disamping? Beberapa bentuk bentang alam terdapat juga yang mirip atau membentuk pola grafik fungsi kuadrat, berikut ini akan dibahas tentang cara menentukan persamaan fungsi kuadrat dari gambar yang diketahui.

1. MENENTUKAN FUNGSI KUADRAT BERDASARKAN TITIK POTONG

Perhatikan bentuk umum fungsi kuadrat berikut

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a dan b koefisien, c konstan, $a \neq 0$

Apabila fungsi memotong sumbu x, maka nilai y = 0 sehingga membentuk persamaan kuadrat $0 = ax^2 + bx + c$. Jika, akar persamaan kuadrat tidak ada berarti fungsi tidak memotong sumbu x. Di bawah ini akan di jelaskan langkah - langkah untuk mencari funsi kuadrat tersebut

1. Tentukan akar - akar tiap fungsi kuadrat.tentukan fungsi yang memiliki satu akar dan memiliki dua akar
2. Gambarkan grafik tiap fungsi kuadrat
3. Tentukan mana fungsi kuadrat yang tidak memotong sumbu x di satu titik. Dan mana fungsi yang tidak memotong sumbu x di dua titik.
4. Simpulkan dari grafik yang diperoleh

2. Menentukan fungsi

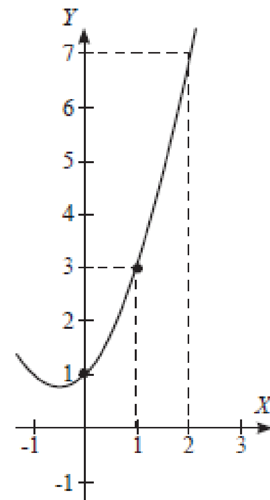
Untuk menentukan fungsi kuadrat berdasar grafik atau titik-titik yang dilalui, maka perlu diketahui minimal 3 titik berbeda yang dilalui grafik ataupun informasi lainnya seperti titik ekstrem (titik minimum atau maksimum), titik potong dengan sumbu koordinat, atau titik-titik lainnya.

a. Menentukan Persamaan Fungsi Dari Tiga Titik Koordinat Yang Diketahui

Langkah – langkah untuk menentukan bentuk persamaan fungsi kuadrat dari kuadrat

1. Misalkan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Substitusi nilai (x,y) yang terdapat pada tiga titik koordinat, sehingga diperoleh nilai a, b dan c
3. Substitusikan nilai a, b dan c ke dalam persamaan fungsi $(fx) = ax^2 + bx + c$

Contoh



1. Tentukan persamaan fungsi dari gambar di samping

   Penyelesaian :

   Kita ikuti langkah – langkah seperti yang dijelaskan di atas

   a. Kita misalkan fungsi kuadrat yang akan kita cari adalah $(fx) = ax^2 + bx + c$

   b. Dari gambar diketahui tiga titik koordinat (0,1), (1,3) dan (2,7)

   c. Substitusi masing – masing koordinat ke dalam fungsi kuadrat

   Dari titik (0,1) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

   $f(0) = a(0)^2 + b(0) + c = 1$

   $\boldsymbol{c = 1}$ .... **(1)**

   Dari titik (1,3) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

   $f(1) = a(1)^2 + b(1) + c = 3$
   $a + b + c = 3$
   $a + b + 1 = 3$
   $a + b = 2$
   $a = 2 - b$ .... **(2)**

   Dari titik $(2,7)$ maka $f(x) = ax^2 + bx + c$
   $f(2) = a(2)^2 + b(2) + 1 = 7$
   $4a + 2b = 6$ .... **(3)**

   Substitusi persamaan (2) ke persamaan (3) : $4a + 2b = 6$

   $4(2 - b) + 2b = 6$
   $8 - 4b + 2b = 6$
   $-2b = -2$
   $\boldsymbol{b = 1}$

   substitusi nilai b ke persamaan (2) : $a = 2 - b$
   $a = 2 - 1$
   $\boldsymbol{a = 1}$

   maka persamaan fungsi adalah $f(x) = x^2 + x + 1$

B. Menentukan persamaan fungsi jika titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y titik koordinat yang diketahui

Langkah – langkah untuk menentukan bentuk persamaan fungsi kuadrat dari kuadrat

1. Misalkan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Substitusi nilai (x,y) yang terdapat pada tiga titik koordinat X dan Y, sehingga diperoleh nilai a, b dan c
3. Substitusikan nilai a, b dan c ke dalam persamaan fungsi $(fx) = ax^2 + bx + c$

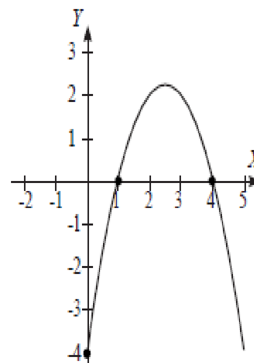
Contoh

1. Tentukanlah fungsi kuadrat dari gambar di bawah ini

   penyelesaian: dari gambar disamping, diketahui

   koordinat pada sumbu X yaitu (1,0) dan (4,0). D

   pada sumbu Y yaitu (0,-4)

   kita misalkan persamaan kuadrat tersebut yang

   memotong pada sumbu X

   $y = a(x-1)(x-4)$

   $y = a(x^2 - 5x + 4)$

   garis yang memotong pada sumbu Y din titik (0,-4)

   $-4 = a(0^2 - 5(0) + 4)$

   $-4 = 4a$

   $a = -1$

   jadi persamaan fungsi kuadrat adalah $y = -1(x^2 - 5x + 4)$

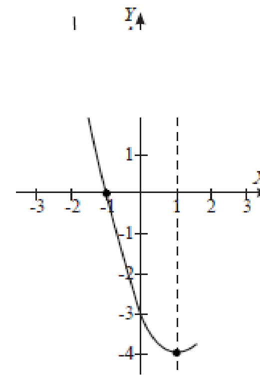
C. Menentukan persamaan fungsi jika titik potong sumbu X dan titik puncak diketahui

Langkah – langah untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat adalah

1. Misakan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Tentuan sumbu simetri yang berada pada sumbu X, serta titik koordinat pada sumbu X
3. Tentukan hasil pencerminan Hasil pencerminan dari titik puncak
4. Substitusikan nilai ke bentuk persamaan kuadrat

Contoh

Tentukan persamaan kuadrat dari gambar disamping



Penyelesaian:

kita ikuti langkah – langka diatas

sumbu simetri pada gambar x = 1.

Hasil pencerminan pada sumbu X pada koordinat (-1,0) adalah (3,0)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan

$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x-(-1))\ (x-3)$

$= a\ (x^2-2x\ -3)$

Karena titik puncak berada pada (1,-4), maka diperoleh

f(1) = - 4

$-4 = a\ (x^2-2x\ -3)$

$-4 = a(1-2-3)$

$-4 = -4\ a$

$a\ = 1$

maka fungsi kuadrat adalah $f(x) = x^2-2x\ -3$

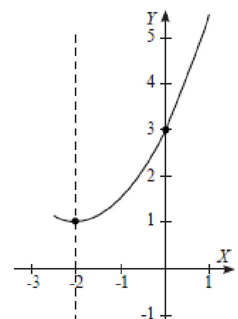
D. Menentukan Persamaan Fungsi Jika Titik Potong Sumbu Y dan Titik Puncak diketahui

Langkah – langah untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat adalah

1. Misakan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Tentuan sumbu simetri yang berada pada sumbu Y, serta titik koordinat pada sumbu Y
3. Tentukan hasil pencerminan Hasil pencerminan dari titik puncak
4. Substitusikan nilai ke bentuk persamaan kuadrat

Contoh

Tentukan persamaan kuadrat dari gambar disamping



Penyelesaian:

kita ikuti langkah – langka di atas sumbu simetri pada gambar x = -2.

Hasil pencerminan pada sumbu Y pada koordinat (0,3) adalah (-4,3) dan koordinat (-2,1)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan

$f(x) = ax^2 + bx + c$

Dari titik x = 0, maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(0) = a(0)^2+b(0) + c = 3$$

$$\boldsymbol{c = 3}$$

(-4,3) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(-4) = a(-4)^2 +b(-4) + c = 3$$

$$16\,a -4b + 3 = 3$$

$$16a -4b \;= 0$$

$$16a - 4b = 0$$

$$16a = 4b$$

$$a = \frac{4}{16}\,b$$

$$a = \frac{1}{4}\,b....(*)$$

Dari titik *(-2,1)* maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(-2) = a(-2)^2+ b(-2) +3 = 1$$

$$4a -2b = -2$$

$$4\left(\frac{4}{16}\,b\right) - 2b = -2$$

$$b = 1....(**)$$

Substitusi (*) ke (**) : $a = \frac{4}{16}\,b = \frac{4}{16}\,(1)$

$$a = \frac{1}{4}$$

maka persamaan fungsi adalah $\mathbf{f(x) = \frac{1}{4}\,x^2+x +3}$

PENUGASAN UNIT 2

Pada kegiatan Unit 2. “Menentukan fungsi kuadrat dari grafik yang diketahui, meliputi beberapa kajian materi meliputi

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan fungsi kuadrat
2. Membuat persamaan dari grafik
3. Menentukan koefisien dari a, b, dan c

Alat dan Bahan

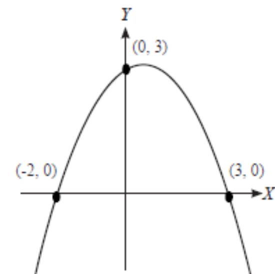
1. Pulpen (warna biru, merah, hitam)
2. Pensil
3. Penghapus
4. Kertas grafik

Langkah - langkah kegiatan

1. Buatlah sebuah grafik parabola
2. Substitusikan nilai x kedalam bentuk persamaan fungsi kuadrat
3. Tentukan nilai a, b, dan c dari persamaan itu.
4. Tentukan substitusi nilai a, b dan c kedalam persamaan,
5. Tentukan fungsi dari koefisien yang diketahui

LEMBAR KERJA UNIT 2

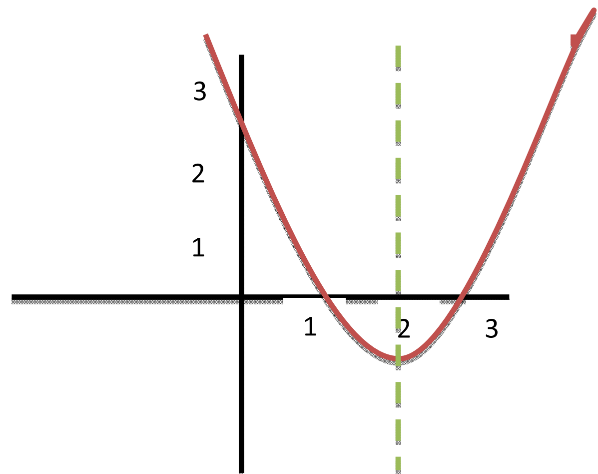
1. Tentukan fungsi kuadrat dari gambar di bawah ini



2. Diketahui sawah Pak Ahmad seperti gambar gambar di bawah ini, jika diketahui titik puncak sawah adalah -4 dan melalui titik potong sumbu x pada titik (0,3), dan tentukanlah bentuk fungsi yang bisa di buat dari gambar tersebut!



3. Diketahui tititk – titik koordinat dari sebuah gambar berikut, tentukanlah fungsi kuadrat yang dapat di buat berdasarkan gambar tersebut !



Unit 3 Aplikasi Fungsi Kuadrat

Kotak atau kaleng “Belek” merupakan alat pengukur hasil pertanian tradisional yang digunakan di daerah bumi minangkabau (Sumatera Barat). Istilah “belek” lebih umum dikenal oleh masyarakat Kabupatan Agam dan Kota Bukittinggi yang memiliki kapasitas/daya tampung sekitar 22 liter atau 19 kg atau belek kecil dengan kapasitas 15 liter atau 12 kg. Pada awalnya alat ini digunakan untuk mengukur berbagai hasil pertanian seperti padi, kacang tanah dan lainnya. Alat ini juga digunakan untuk mengukur hasil pemeliharaan ikan di sawah setelah sawah ditanami padi. Seiring perkembangan zaman, beberapa hasil pertanian diukur hasilnya menggunakan timbangan dengan satuan kg. Namun untuk hasil pertanian padi masyarakat sampai saat ini masih menggunakan alat pengukur “belek”. Belek berbentuk balok tanpa tutup yang umumnya terbuat dari seng.



Sumber: *www.google.com*

Dari bacaan diatas sekarang pengetahuanmu tentang alat pengukur hasil pertanian yang disebut “belek” tentu semakin bertambah,

1. **Jadi apa alat pengukur hasil pertanian terkhusus padi yang digunakan di daerahmu?**

...

2. **Apakah sama bentuknya dengan “belek”**

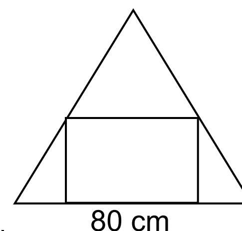
...

3. **Jika berbeda, coba jelaskan bentuknya yang kamu?**

...

MASALAH 1.1

Untuk membuat “belek” petani menggunakan seng bekas sisa pemotongan. Petani menemukan beberapa bentuk sisa pemotongan diantaranya terdapat 4 buah berbentuk segitiga sama sisi yang dapat digunakan membuat dinding “belek”. Bahan seng berbentuk persegi panjang berukuran 80 cm akan dibuat dalam balok atau kubus. Ukuran dinding belek harus disesuaikan dengan ukuran balok, maka petani harus memotong seng dengan ukuran semaksimal mungkin. Selesaikan kegiatan berikut dengan melakukan kegiatan di bawah ini





ALTERNATIF JAWABAN

Untuk jawaban permasalahan tersebut lakukan kegiatan berikut!

1. Siapkan kertas karton
2. Buatlah segitiga sama sisi dengan ukuran 80 cm
3. Buatlah persegi panjang di dalam segitiga tersebut seperti gambar di atas
4. Hitunglah luas dari persegi panjang tersebut
5. Lakukan kegiatan ini sebanyak 10 kali
6. Isilah tabel berikut ini:

Persegi Panjang ke-	Luas Persegi Panjang
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Dari kesepuluh persegi panjang yang kamu buat, persegi panjang nomor berapakah yang mempunyai luas terbesar? Mungkinkah dibuat persegi panjang yang lain dengan luas lebih besar daripada luas persegi panjang tersebut?

APLIKASI FUNGSI KUADRAT

Banyak masalah di bidang pertanian, perkebunan, perdagangan, industri dan masalah sehari-hari lainnya yang berkaitan dengan penerapan fungsi kuadrat seperti untuk menentukan nilai maksimum penjualan, hasil panen, dan pendapatan atau nilai minimum biaya produksi, kerugian dan sebagainya. Prosedur, tahapan atau langkah menyelesaikan masalah adalah mengubah masalah ke bentuk diagram atau gambar agar lebih jelas; mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dan dapat digunakan untuk menyelesaikan; merumuskan model atau kalimat matematika yang relevan; menyelesaikan model; menentukan solusi yang masuk akal atau realistis dari masalah.

Pada masalah yang terkait dengan fungsi kuadrat:

Langkah 1. Tentukan variabel fungsi kuadrat yang terlibat dari masalah
Langkah 2. Buatlah diagram atau gambar dari masalah fungsi kuadratnya
Langkah 3. Buatlah model matematika, yaitu fungsi kuadratnya
Langkah 4. Buatlah sketsa atau grafik fungsi kuadratnya
Langkah 5. Tentukan nilai ekstrem/optimum (nilai maksimum atau minimum) ataupun nilai lainnya yang dicari sebagai penyelesaian dari masalah berdasar dari langkah 1 s.d

Contoh

Dikarenakan untuk menjaga hasil pertanian dari binatang sekitar yang akan mengganggu hasil pertanian Pak Badu, Pak Badu akan memagari sawahnya. Pak Badu hanya bisa memagari swahnya dengan keliling 100 m. Jika pagar yang diinginkan berbentuk persegi panjang, berapa luas maksimum sawah yang bisa dipagari!

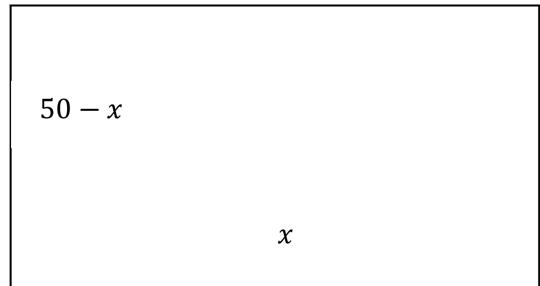
Penyelesaian:

Diketahui: Keliling sawah yang akan dipagari 100 m

Ditanya : Luas maksimum sawah yang akan dipagari

Penyelesaian:

Langkah 1. Menentukan variabel. Misalkan panjang persegi panjang dengan = x. Luas persegi panjang adalah y, keliling persegi panjang K



Langkah 2. Diagram atau gambar dari masalah

Langkah 3. Membuat model matematika

Dengan $K = 2(p + l)$

$100 = 2(x + l)$

$50 = x + l$

$l = 50 - x$

Luas $y = x(50 - x) = 50x - x^2$

Diperoleh luas persegi panjang dalam bentuk fungsi kuadrat

$$y = x(50 - x) = 50x - x^2$$

Langkah 4. Menentukan luas maksimum

$$y = -\frac{D}{4a}$$

$$= \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a}$$

$$= \frac{-(50^2 - 4.-1.0)}{4.-1}$$

$$= \frac{-2.500}{-4}$$

$$= 625 \text{ m}^2$$

PENUGASAN UNIT 3

Pada kegiatan Unit 3 “Aplikasi fungsi kuadrat” meliputi beberapa kajian materi meliputi:

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Membuat model matematika dari permasalahan fungsi kuadrat
2. Menentukan penyelesaian dari permasalahan fungsi kuadrat

Media

1. Buku
2. Pulpen
3. Pensil
4. Penghapus

Langkah - langkah kegiatan

Kegiatan

1. Bentuklah kelompok yang terdiri masing-masing dari 3 orang
2. Masing-masing kelompok menulis jawaban dari persoalan di bawah ini masing-masing satu untuk satu perkelompok
3. Simaklah bacaan berikut

Sebuah peluru ditembakkan ke atas. Tinggi peluru h (dalam meter) sebagai fungsi waktu t (dalam detik) dirumuskan dengan rumus $h(t) = -4t^2 + 40t$. Tentukan tinggi maksimum yang dapat dicapai peluru dan waktu yang diperlukan.



Sumber: *https://www.google.com/search?safe*

Tugas:

1. Diberikan beberapa nilai t untuk disubtitusikan pada fungsi $h(t)$. Dari hasil substitusi berikut tentukan pada nilai t mana fungsi $h(t)$ memiliki nilai maksimum. Untuk melakukan kegiatan tersebut lengkapi tabel berikut:

Waktu (t)	Tinggi yang dapat di capai peluru ($h(t)$)
1	$h(1) = -4.1^2 + 40.1$ = 36 m
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. Berdasarkan tabel tersebut, tentukan ketinggian tertinggi yang dapat dicapai peluru. Apakah nilai yang diperoleh merupakan nilai tertinggi? Mungkinkah diperoleh nilai lain? Berikan alasan.
3. Dengan menggunakan konsep penentuan nilai maksimum, tentukan nilai maksimum dari $h(t)$.
4. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada subtitusi nilai t dengan nilai maksimum hasil langkah 3, tuliskan apa yang dapat disimpulkan.

LEMBAR KERJA UNIT 3

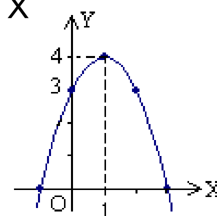
1. Suatu persegi panjang memiliki keliling 48 cm. Tentukan ukuran persegi panjang agar mempunyai luas maksimum!
2. Tinggi dari balon udara dalam waktu x dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = -16x^2 + 112x - 21$. Tentukan tinggi maksimum balon udara!
3. Sebuah segitiga siku – siku jumlah kedua sisi siku – sikunya adalah 50 cm. Tentukan ukuran segitiga siku – siku agar memiliki luas maksimum!
4. Seorang petani ingin mengetahui penjualan maksimum dari gabah yang ia jual, jika hasil penjualan x gabah dinyatakan dalam bentuk fungsi f(x) = 90x – 3x^2 (dalam rupiah) berapa hasil penjualan maksimum gabah petani tersebut?
5. Selisih dua bilangan adalah 8. Jika hasil kali kedua bilangan menghasilkan nilai minimum, tentukan kedua bilangan tersebut

UJI KOMPETENSI MODUL 13

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang paling benar!

1. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, jika nilai $a > 0$ maka fungsi kuadrat $f(x)$ ...
   a. Terbuka ke atas
   Terbuka ke bawah
   c. Memotong sumbu X di dua titik
   d. Menyinggung sumbu X
2. Persamaan sumbu simetri grafik $y = -3x^2 - 6x + 1$ adalah ...
   a. $x = -2$ b. $x = 1$ c. $x = 1$ d. $x = 2$
3. Koordinat titik balik fungsi $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ adalah…
   a. (1, 8)
   b. (1, 12)
   c. (-1, 0)
   d. (-2, -10)
4. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 + 5x - 3$. Koordinat titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y berturnt-turut adalah ....
   a. $\left(-\frac{1}{2}, 0\right), (3, 0)\, dan\ (0, 3)$
   b. $(-3, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, 3)$
   c. $(-3, 0), \left(-\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, -3)$
   d. $(-3, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, -3)$
5. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + x + 1$. Kurva fungsi $f(x)$ memiliki kondisi ...
   a. Memotong sumbu X di dua titik
   b. Menyinggung sumbu X
   c. Tidak memotong dan tidak menyinggung sumbu X
   d. Kurva terbuka ke bawah
6. Persamaan grafik fungsi kuadrat yang melalui titik A(1, 0), B(3, 0), dan C(0, – 6) adalah …
   a. $y = 2x^2 + 8x - 6$
   b. $y = -2x^2 + 8x - 6$
   c. $y = 2x^2 - 8x + 6$
   d. $y = -2x^2 - 8x - 6$
7. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2 + 3x - x^2$. Pernyataan yang benar dari pernyataan berikut adalah ...
   a. Jika digambarkan grafik $f(x)$ parabola terbuka ke atas
   b. Memiliki persamaan sumbu simetri $x = -\frac{3}{2}$
   c. Parabola melalui pangkal koordinat
   d. Memiliki nilai diskriminan 17 dan grafik memotong sumbu X
8. Persamaan grafik fungsi kuadrat pada gambar adalah …
   a. $y = -2x^2 + 4x + 3$
   b. $y = -2x^2 + 4x + 2$
   c. $y = -x^2 + 2x + 3$
   d. $y = -2x^2 + 4x - 6$



9. Pak Bahar mempunyai sebidang tanah berbentuk persegi panjang, dengan lebar 10 m kurangnya dari setengah panjangnya. Apabila luasnya 400 m^2, maka lebarnya adalah … meter

   a. 60 c. 40 e. 10

   b. 50 d. 20

10. Untuk memproduksi x unit barang per hari diperlukan biaya ($2x^2 - 8x + 15$) ribu rupiah. Bila barang tersebut harus dibuat, biaya minimum diperoleh bila per hari diproduksi sebanyak … unit

   a. 1 c. 5 e. 9

   b. 2 d. 7

B. ESSAI

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini dengan lengkap dan jelas!

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat:
   a. $y = x^2 + x + 5$
   b. $y = x^2 - 6x + 8$
2. Tentukan fungsi kuadrat yang grafiknya memiliki titik puncak pada koordinat $(1,5)$ serta melalui titik $(0,7)$!
3. **Analisis Kesalahan.** Diandra menentukan fungsi kuadrat yang memiliki akar $x = 3$ dan $x = -2$ serta grafiknya melalui titik koordinat $(0,12)$. Fungsi kuadrat yang diperoleh adalah $y = -2x^2 - 2x + 12$. Tentukan kesalahan yang dilakukan Diandra!
4. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik berikut!
   a. $y = 2x^2 - 5x$
   b. $y = 8x^2 - 16x + 2$
5. Perhatikan gambar berikut:

Sumber:*https://www.skanaa.com/*

Sebuah roket memiliki dua bahan bakar yaitu salah satunya berada pada bagian ekor. Pada ketinggian tertentu bahan bakar ini akan dibuang untuk mengurangi bobot. Roket memiliki persamaan $y = 300t - 5t^2$ dengan t adalah waktu (detik) dan y menyatakan tinggi roket (meter). Jika ekor roket dibuang saat mencapai tinggi maksimum. Berapa tinggi roket pada saat membuang bahan bakarnya!

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 14 : Memperindah Momen Terindah

- **Penulis:** Alfitriari, S.Pd.; Rahmi Muliani, S.Pd.; Afri Dewita, S.Pd.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
  Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 44 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi



MEMPERINDAH MOMEN TERINDAH

Petunjuk Penggunaan Modul



Modul ini berisi materi tentang konsep menggunakan transformasi dalam fotografi seperti mengedit foto, mengubah letak foto,dan memperbesar/memperkecil foto.Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai materi prasyarat sistem koordinat. Cara belajar dengan menggunakan modul dapat dilakukan secara mandiri (tanpa bantuan tutor/pendidik), melalui tutorial,atau menggunakan pembelajaran tatap muka seperti yang dilaksanakan dalam sekolah formal.

Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

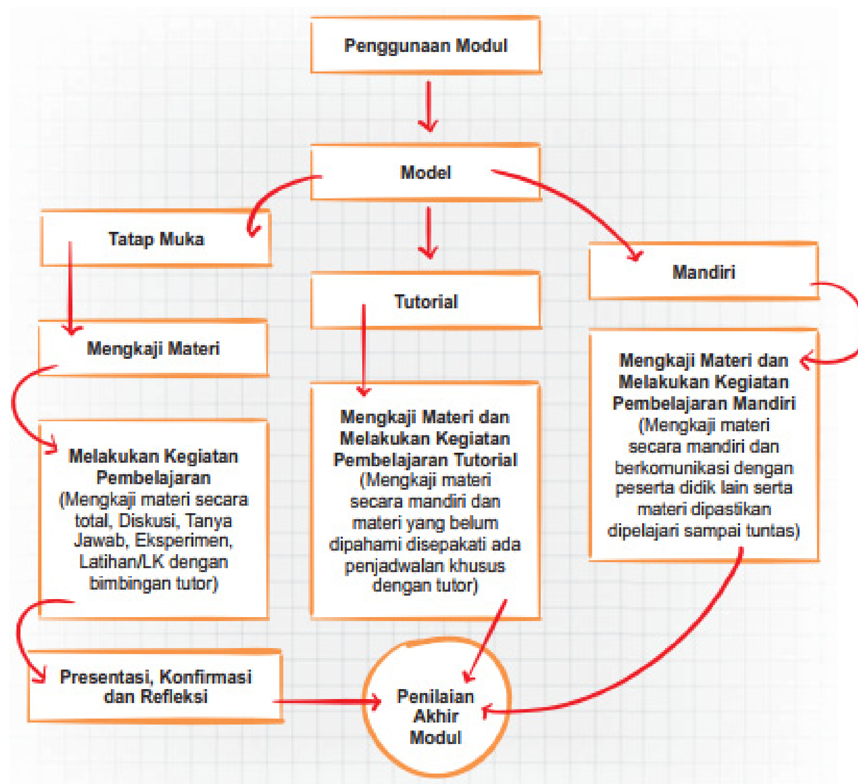
1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor.
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifi kasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasidengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor.
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran.

5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran.
6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar.
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasidengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternatif yang setara
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubrik penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yangdiberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaianakhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjutreferensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran.
10. Anda tuntas belajar modul 1 jika mampu mengerjakan 75% dari seluruh pada modul ini.

Strategi Belajar Modul

1. Dalam menyelesaikan modul ini penugasan yang ada hasus dilakukan secara mandiri atau kelompok sesuai dengan petunjuk yang ada pada penugasan
2. Jika mengalami permasalahan dalam mempelajari modul ini, anda dapat bertanya dan meminta bimbingan dari tutor

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secaraumum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



Tujuan Pembelajaran Modul

Setelah mempelajari materi pada modul ini,diharapkan dapat:

1. Menjelaskan definisi refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi pada suatu benda.
2. Menentukan pasangan bilangan translasi yang menggerakan suatu benda.
3. Menentukan faktor skala untuk suatu dilatasi yang diberikan.
4. Menjelaskan langkah-langkah mendapatkan bayangan benda hasil transformasi berulang.
5. Melukis bayangan benda hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, atau dilatasi).
6. Melukis dan menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, atau dilatasi) pada koordinat kartesius.
7. Melukis dan menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi berulang.
8. Menyelesaikan masalahsehari-hari berdasarkan hasil pengamatan yang terkait penerapan konsep transformasi.
9. Menerapkan transformasi dalam masalah nyata (seni dan alam).
10. Menentukan bangun-bangun yang sebangun dan kongruen
11. Menenukan sisi-sisi dari bangun-bangun yang sebangun dan kongruen

Pengantar Modul

Transformasi telah dikenal sejak lama, dimulai dari zaman Babylonia, Yunani, para ahli aljabar muslim abad ke-9 sampai abad ke-15 dan dilanjutkan matematikawan Eropa abad ke-18 sampai dua able pertama abad ke-19. Keberaturan dan pengulangan pola able dorongan untuk mempelajari bagaimana dan apa yang tak berubah oleh suatu transformasi. Transformasi geometri adalah suatu fungsi yang mengaitkan antar setiap titik di bidang dengan suatu aturan tertentu. Pengaitan ini dapat dipandangsecara aljabar atau geometri. Sebagai ilustrasi, jika titik (x,y) dicerminkan terhadap sumbu x, maka diperoleh titik (x,-y), secara aljabar transformasi ini ditulisT(x,y)= (x,-y). Modul ini terdiri atas 4 bagian yaitu Refleksi, Translasi, Rotasi dan Dilatasi.Pada bagian Refleksi siswa mempelajari refleksi suatu benda pada foto serta menggambar bayangan benda hasil refleksi pada bidang koordinat. Pada bagian Translasi siswa mempelajari cara melakukan translasi bangun datar pada bidang koordinat serta menentukan jenis translasi yang menggerakkan suatu bangun datar. Pada bagian Rotasi siswa mempelajari cara mendapatkan bayangan hasil rotasi dari suatu titik dan bangun datar, khususnya dengan menggunakan sudut rotasi 90o dan 180o. Pada bagian Dilatasi siswa mempelajari cara melakukan dilatasi suatu bangun datar pada bidang koordinat, serta menentukan skala dilatasi. Selain itu pada modul ini juga dipelajari materi tentang kesebangunan dan kongruen

UNIT 1

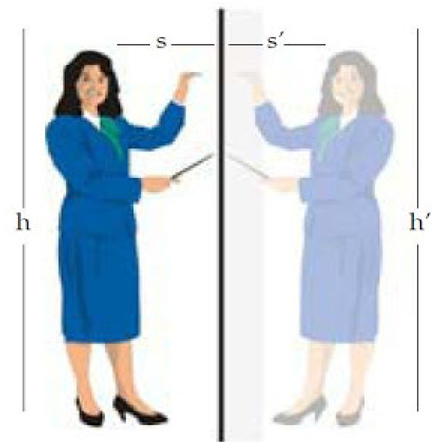
KEBIASAANKU MENGEDIT FOTO

Kebiasaan mengedit foto sudah menjadi kebiasaan disaat sekarang ini, ada bayak aplikasi di smartphone yang menyediakan aplikasi ini. Mengubah wajah menjadi kebih cantik, memperbesar dan memperkecil foto atau mengganti warnabahkan mengubah foto seperti sedang bercermin.



PENCERMINAN (REFLEKSI)

Ketika melihat foto wanita disamping, maka kamu akan melihat bayangan dari wanita tersebut didekat gambar aslinya. Setiap titik dari foto wanita di dekat garis, memiliki titik yang bersesuaian dengan hasil bayangan pada botol air minum. Jarak dari semua titik pada foto wanita di dekat garis, sama besarnya dengan jarak dari bayangan pada foto wanita. Bayangan dari foto wanita tersebut dikenal dengan **refleksi (pencerminan)**.

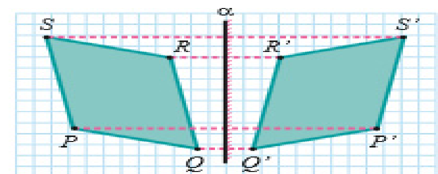


.http://www.bukupedia.net

Sifat bayangan benda yang dibentuk oleh pencerminan diantaranya sebagai berikut:

a. Bayangan suatu bangun yang dicerminkan memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan bangun aslinya.
b. Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda aslinya ke cermin.
c. Bayangan bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

Gambar disamping merupakan contoh pencerminan (refleksi) dari segi empat *PQRS* terhadap garis αsehingga menghasilkan bayangan *P'Q'R'S'*.



Gambar 3.2 Pencerminan (Refleksi)

Sumber:*https://yos3prens.wordpress.com*

Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk menggambar bayangan hasil refleksi segiempat *PQRS* terhadap garis:

Langkah 1. Gambar ruas garis yang tegak lurus terhadap garis α dari *P,Q,R,* dan *S.*

Langkah 2. Tentukan titik *P', Q', R',* dan *S'* sehingga garis tegak lurus dan membagi *PP', QQ', RR',* dan *SS'* sama panjang. Titik *P', Q', R',* dan *S'* merupakan bayangan titik *P, Q, R,* dan *S.*

Langkah 3. Hubungkan titik-titik *P', Q', R',* dan *S'.* Oleh karena *P', Q', R',* dan *S'* yang direfleksikan oleh garis α, maka segiempat *P', Q', R',* dan *S'* merupakan bayangan segiempat *PQRS.*

Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat *(x, y)* pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

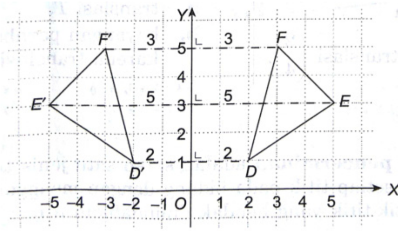
No.	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan
1.	Sumbu-x	$(x, -y)$
2.	Sumbu-y	$(-x, y)$
3.	Titik Asal O (0, 0)	$(-x, -y)$
4.	Garis $y = x$	(y, x)
5.	Garis $y = -x$	$(-y, -x)$
6.	Garis $y = h$	$(x, 2h - y)$
7.	Garis $x = h$	$(2h - x, y)$

CONTOH SOAL

1. Gambarkan dan tentukan koordinat bayangan ΔDEF dengan koordinat *D*(2,1), *E*(5,3) dan *F*(3,5) karena refleksi terhadap :
   a. sumbu *y*
   b. sumbu *x*
   c. garis *y* = *x*

Penyelesaian :

a.



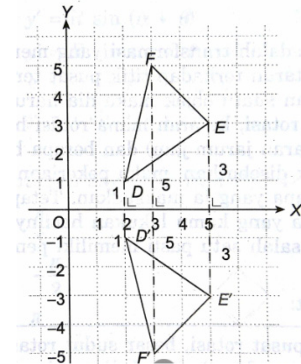
Refleksi terhadap sumbu y:

$D(2,1) \longrightarrow D'(-2,1)$

$E(5,3) \longrightarrow E'(-5,3)$

$F(3,5) \longrightarrow F'(-3,5)$

b.



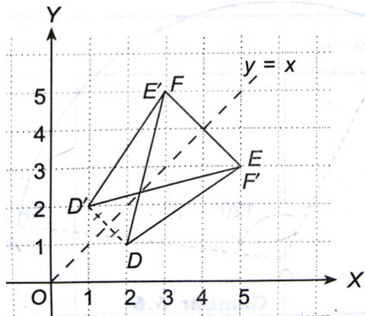
Refleksi terhadap sumbu x:

$D(2,1) \longrightarrow D'(2,-1)$

$E(5,3) \longrightarrow E'(5,-3)$

$F(3,5) \longrightarrow F'(3,-5)$

c.



Refleksi terhadap sumbu x:

$D(2,1) \longrightarrow D'(1,2)$

$E(5,3) \longrightarrow E'(3,5)$

$F(3,5) \longrightarrow F'(5,3)$

LEMBAR KERJA UNIT 1



1. Diketahui segitiga ABC yang titik sudutnya di A (4, 3), B (5, 5), dan C (2, 4). Gambarlah segitiga tersebut kemudian gambar hasil bayangannya jika dicerminkan terhadap:

   a. Sumbu-x
   b. Sumbu-y
   c. Titik asal O (0, 0)
   d. Garis y = x
   e. Garis y = -x
   f. Garis y = 3
   g. Garis x = 3

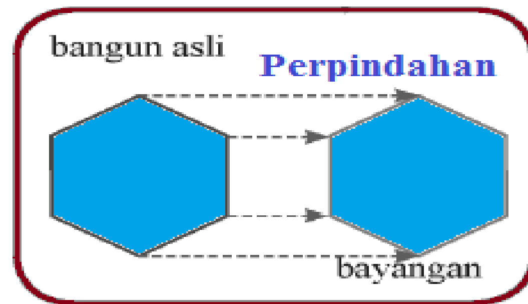
2. Tentukan bayangan garis 2x – y = 5 apabila dicerminkan terhadap garis x = -2!
3. Sebuah titik A(3,1) dicerminkan terhadap garis y = x, kemudian dilanjutkan dengan pencerminan terhadap garis y = 6. Tentukanlah bayangan pencerminan tersebut!

UNIT 2 MENGUBAH LETAK FOTO



TRANSLASI

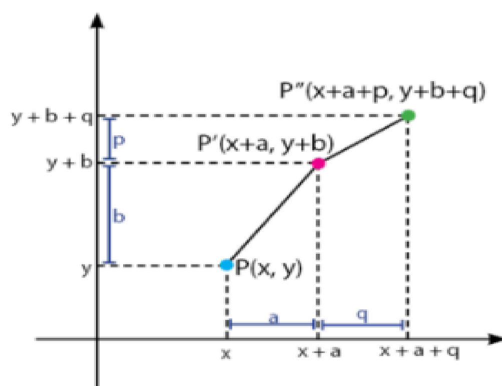
Pernahkah kamu mengubah letak fotomu seperti gambar disamping? Ketika kamu memindahkan foto tersebut dari posisi awal ke posisi akhir, maka gerakan pergeseran tersebut dinamakan translasi



Sumber : *https://www.konsep-matematika.com*

Translasi adalah memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.Translasi berulang adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan jarak dan arah tertentu secara berulang.

Translasi suatu titik *P(x,y)* oleh *(a,b)* yaitu sejauh *a* dari sumbu *x* dan *b* dari sumbu *y* menghasilkan suatu bayangan *P'(x+a, y+b).* dengan kata lain, titik *P* bergerak sejauh *a* satuan sejajar sumbu *x* dengan arah ke kanan untuk nilai *a* positif dan ke kiri untuk nilai *a* negatif. Kemudian digerakkan sejauh *b* satuan sejajar sumbu *y* dengan arah ke atas untuk nilai *b* positif dan ke bawah untuk nilai *b* negatif.



$$P(x,y)\xrightarrow{T=\binom{a}{b}} P'(x',y')=(x+a,y+b)$$

$$P(x,y)\xrightarrow{T_2\circ T_1=\binom{a+p}{b+q}} P''(x'',y'')=(x+a+p,y+b+q)$$

Sifat-sifat translasi adalah :

a. Bangun yang ditranslasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran

b. Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan posisi

Translasi *(a,b)* adalah: $P(x,y)\xrightarrow{T(a,b)}P'(x+a,y+b)$. Dibaca Jika titik *P*(*x*, *y*) ditranslasikan dengan *T(a,b)* maka diperoleh bayangannya $P'(x+a,\ y+b)$

Contoh Soal



1. Tentukan bayangan dari titik A (2, 3) oleh translasi T = (7, 8)
2. Tentukan bayangan dari titik A (1, 2) oleh translasi T = (1, 2) dilanjutkan oleh translasi U = (3, 4)

Pembahasan

1. Bayangan dari titik A (2, 3) oleh translasi T = (7, 8)

$$A(2,3)\xrightarrow{T(7,8)}A'(2+7,3+8)=A'(9,11)$$

2. Bayangan dari titik A (1, 2) oleh translasi T = (1, 2) dilanjutkan oleh translasi U = (3, 4)

$$A(1,2)\xrightarrow{T(1,2)}A'(1+1,2+2)=A'(2,4)$$

$$A'(2,4)\xrightarrow{T(3,4)}A''(2+3,4+4)=A'(5,8)$$

Uji Pemahaman 2.1

1. Tentukan bayangan dari titik A (5,10) oleh tranlasi T = (4, 2)
2. Tentukan bayangan titik $A(2,3), B(-1,7), C(10,-3)$ oleh pergeseran 7 satuan searah sumbu *x* dan 8 satuan searah sumbu *y*!



PERPUTARAN (ROTASI)



(a)



(b)



(c)

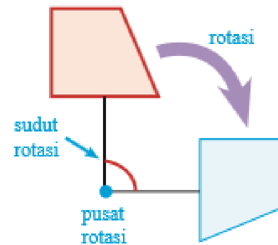
Sumber: www.google.co.id

Gambar 3.6:perputaran pada gambar bungan mawar

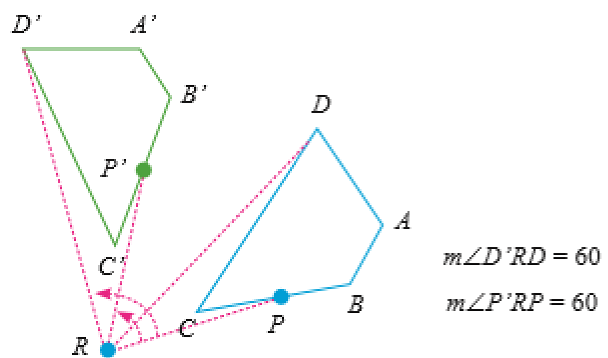
Coba perhatikan gambar bunga mawar diatas. Gambar bunga mawar tersebut dapat diputar searah jarum jam seperti terlihat pada gambar (b) atau dapat diputar berlawanan

arah jarum jam seperti terlihat pada gambar (c). Gerakan perputaran bunga mawar merupakan salah satu contoh mengedit foto dengan rotasi.

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap.Titik tetap ini disebut *pusat rotasi*.Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan *sudut rotasi*.



Gambar di bawah ini menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi, R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar ∠PRP' konstan. Sudut ini disebut *sudut rotasi*.



Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya.

Berikut rumus umum rotasi

RUMUS UMUM ROTASI

Rotasi sebesar 90^0 dengan pusat (a,b) : (x,y) ↔ (-y + a + b, x – a + b)

Rotasi sebesar 180^0 dengan pusat (a,b) : (x,y) ↔ (-x +2 a, -y +2b)

Rotasi sebesar -90^0 dengan pusat (a,b) : (x,y) ↔ (y - b + a, -x + a + b)

Rotasi sebesar 90^0 dengan pusat (0,0) : (x,y) ↔(-y, x)

Rotasi sebesar 180^0 dengan pusat (0,0) : (x,y) ↔ (-x, -y)

Rotasi sebesar 90^0 dengan pusat (0,0) : (x,y) ↔ (y, -x)

Contoh Soal



1. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $P(4,1)$ oleh rotasi dengan pusat O sejauh 90^0

   Penyelesaian :

   Jika bayangan P adalah P' maka:

   $P(4,1) \longrightarrow P(-1,4)$

2. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $P(2,-5)$ oleh rotasi dengan pusat (-2,3) sejauh 180^0

   Penyelesaian :

   Jika bayangan P adalah P' maka:

   Rotasi sebesar 180^0 dengan pusat (a,b) : (x,y) ↔ (-x +2a, -y +2b)

   $P(2,-5)\ :(-2,3) \longrightarrow (-2+2.2)\,,(3+2.-5)$

   $(-2+4)\,,(3-10)$

   $(2,-7)$

Uji Pemahaman 2.2



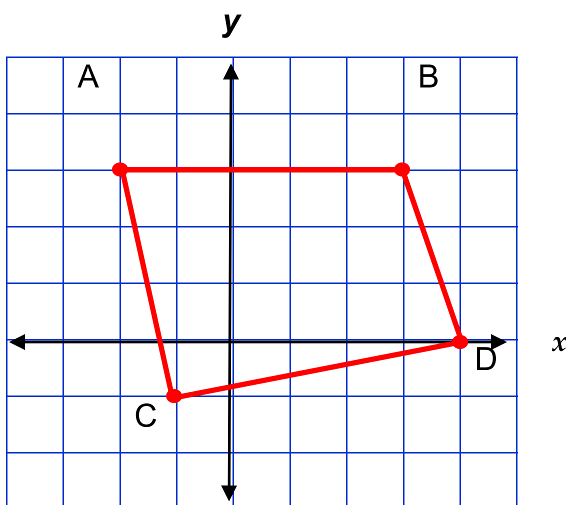
1. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $P(-3,2)$ oleh rotasi dengan pusat O sejauh 180^0
2. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $P(4,6)$ oleh rotasi dengan pusat (-4,-2) sejauh 90^0

Lembar Kerja Unit 2



A. kerjakanlah soal berikut dengan benar

1. Gambar dan tentukan koordinat hasil translasi dari bangun segiempat merah sejauh 3 satuan ke kiri dan 6 satuan ke bawah



2. Tentukanlah translasi yang sesuai untuk pemetaan berikut!

   a. Titik *A* (4, 9) ditranslasikan dengan T1 menghasilkan *A*’ (7, 6)

   b. Titik *B* (3, 5) ditranslasikan dengan T2 menghasilkan *B*’ (5,3)

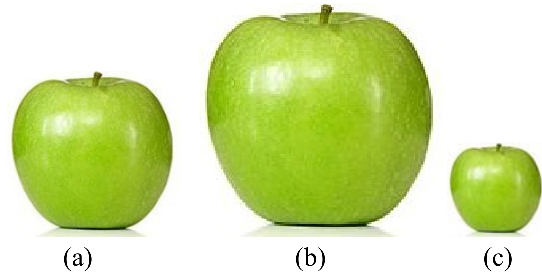
3. Sebuah ΔABC dengan $A(1,-2), B(3,2), dan C(1,7)$. Tentukanlah koordinat hasil rotasi jika ΔABC dirotasikan 90^0 searah atau berlawanan arah putaran jarum jam dengan pusat O(0,0).

4. Persegi panjang ABCD dengan $A(3,3), B(6,3),\ C(6,10) dan D(2,10)$. Tentukanlah koordinat hasil rotasi persegi panjang ABCD dirotasikan 180^0 dengan pusat O(0,0).

UNIT 3 MEMPERBESAR DAN MEMPERKECIL FOTO

A. DILATASI

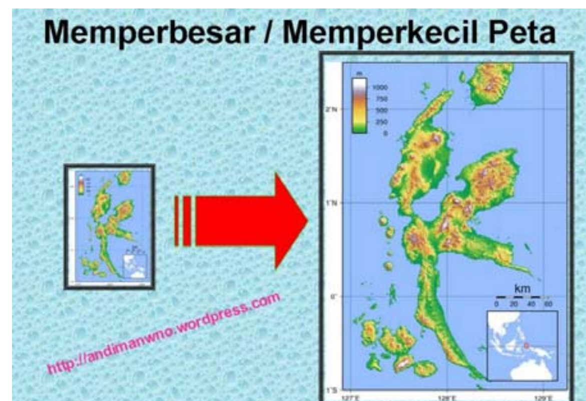
Coba perhatikan gambar apel disamping, gambar (a) adalah ukuran apel awal, gambar (b) adalah apel yang telah diperbesar ukurannya, dan gambar (c) adalah apel yang telah diperkecil ukurannya. Gambar apel tersebut dapat diperbesar (b) dan diperkecil (c). Ukuran apel yang dapat diperbesar dan diperkecil merupakan salah satu contoh mengedit foto dengan dilatasi.



Sumber: www.google.com

Gambar : Apel yang diperbesar dan diperkecil

Dilatasi adalah suatu transformasi yang mengubah ukuran atau skala (pembesaran/ pengecilan) suatu bangun geometri, tetapi tidak mengubah bentuk bangun tersebut. Faktor skala (*k*) adalah perbandingan antara jarak titik bayangan dari titik pusat dilatasi dengan jarak titik objek dari titik pusat dilatasi.



https://andimanwno.files.wordpress.com

$$Faktorskala(k) = \frac{Jarakbayangandaripusatdilatasi}{jarakobjekdaripusatdilatasi}$$

Dilatasi dapat dituliskan sebagai berikut.

a. Dilatasi dengan pusat O(0,0)

   Jika A(*x,y*) didilatasikan dengan pusat O(0,0) dan faktor skala *k*, maka diperoleh bayangan dari A, yaitu $A'(x', y')$dengan:

$$A(x,y) \xrightarrow{D\,[O,k]} A'(kx, ky)$$

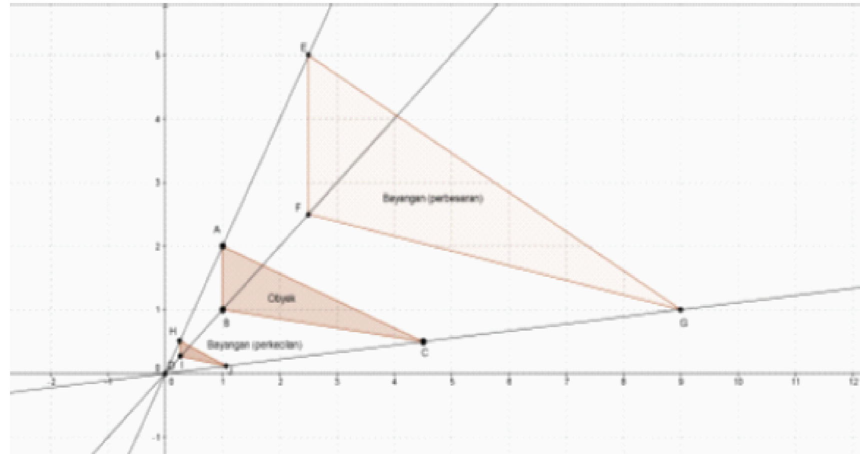
b. Dilatasi dengan pusat P(a,b)

Jika *A(x,y)* didilatasikan dengan pusat *P(a,b)* dan faktor skala *k*, maka diperoleh bayangan dari A, yaitu *A'(x',y')*, dengan:

$$A(x,y) \xrightarrow{D\,[P,k]} A'\,(k(x-a)+a\,,\,k(y-b)+b)$$

Sifat-sifat dilatasi

Perhatikan contoh dilatasi pada gambar berikut.



Bangun yang diperbesar atau diperkecil (dilatasi) dengan skala *k* dapat mengubah ukuran atau tetap ukurannya tetapi tidak mengubah bentuk.

- Jika *k*>1, maka bangun akan diperbesar dan terletak searah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
- Jika k = 1, maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran danletak.
- Jika 0 <*k*< 1, maka bangun akan diperkecil dan terletak searah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
- Jika -1 <*k*< 0, maka bangun akan diperkecil dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
- Jika *k* = -1, maka bangun tidak akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.
- Jika *k*< -1, maka bangun akan diperbesar dan terletak berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.

CONTOH SOAL

1. Sebuah segitiga ABC dengan titik A(1,2), B(2,3), dan C(3,1) dilatasi terhadap titik O (0, 0) dengan faktor skala 2. Tentukan koordinat bayangan titik-titik segitiga ABC.

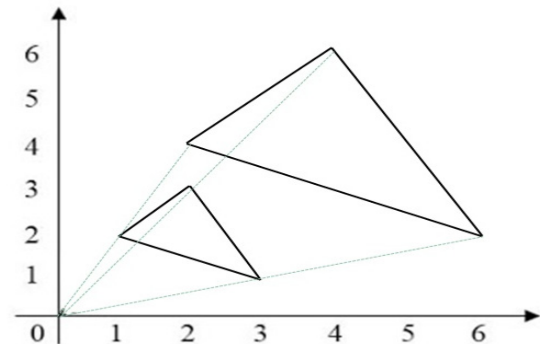
   Penyelesaian:

$$A(x,y) \xrightarrow{D\,[O,k]} A'(ka\,,kb)$$

$$A(1,2) \xrightarrow{D[O,k]} A'(2(1)\,,2(2)) = A'(2,4)$$

$$B(2,3) \xrightarrow{D[O,k]} B'(2(2)\,,2(3)) = B'(4,6)$$

$$C(3,1) \xrightarrow{D[O,k]} C'(2(3)\,,2(1)) = C'(6,2)$$



   Koordinat bayangan titik A, B, dan C masing-masing adalah A'(2,4), B'(4,6), dan C'(6,2).

2. Terdapat persegi ABCD dengan titik (3,2), b(4,2), dan C(4,3), dan D(3,3) dilatasi terhadap titik A dengan factor skala (-2). Tentukan koordinat bayangan titik-titik persegi ABCD

   Penyelesaian:

$$A(x,y) \xrightarrow{D\,[P,k]} A'(k(x-a)+a\,,k(y-b)+b)$$

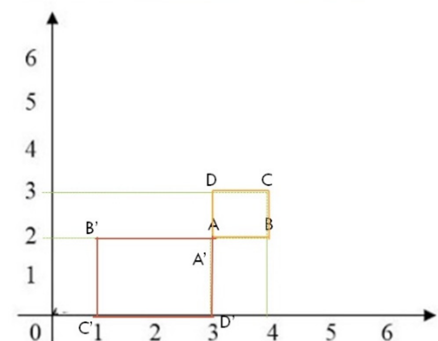
$$A(3,2) \xrightarrow{D[P,k]} A'(-2(3-3)+3\,,-2(2-3)+3)$$
$$= A'\,(3,5)$$

$$B(4,2) \xrightarrow{D[P,k]} B'(-2(4-3)+3\,,-2(2-3)+3)$$
$$= B'\,(1,5)$$

$$C(4,3) \xrightarrow{D[P,k]} C'(-2(4-3)+3\,,-2(3-3)+3)$$
$$= C'\,(1,3)$$

$$D(3,3) \xrightarrow{D[P,k]} D'(-2(3-3)+3\,,-2(3-3)+3)$$
$$= D'\,(3,3)$$

   Koordinat bayangan titik A, B, dan C masing-masing adalah A'(3, 5), B'(1, 5), C'(1, 3) dan D'(3, 3



PENUGASAN 3.1



Pada kegiatan Unit 2" Mengubah Letak Foto" meliputi kajian materi meliputi:

Tujuan:

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. mencari contoh penerapan konsep translasi
2. mencari contoh penerapan konsep rotasi
3. menyelesaikan masalah editor foto yang berkaitan dengan translasi
4. menyelesaikan masalah editor foto yang berkaitan dengan rotasi

Alat dan Bahan:

1. Gambar/foto
2. Penggaris
3. Spidol/pena/pensil

langkah-langkah:

1. Temukan sebuah foto atau gambar disekitarmu yang berbentuk bangun datar.
2. Tentukan titik tengah dari gambar yang telah kamu temukan.
3. Lakukan translasi dan rotasi terdapap gambar yang telah kamu peroleh dengan melukiskannya terlebih dahulu pada bidang koordinat kartesius.

LEMBAR KERJA UNIT 3

Untuk lebih memahami konsep dilatasi, kerjakanlah latihan berikut di buku latihan masing-masing!

1. Diketahui segitigaABC dengan koordinat-koordinat titik-titik sudutnya adalah A(-5,2), B(1,4),dan C(2,1). Tentukan bayanagan dari titik-titik sudutnya jika dilatasi terhadap titik pusat O(0,0) dengan faktor dilatasi 3.
2. Gambarlah bayangan segitiga ABC dengan titik-titik sudutnya A(6,0), B(7,2), dan C(3,3) yang didilatasi terhadaptitik pusat dilatasi P(1,1) dengan faktor skala -2.

UNIT 4

COPY PASTE

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering sekali melakukan copy dan paste, khususnya untuk sebuah gambar atau foto. Copy Paste berasal dari bahasa inggris, copy (artinya salin) dan Paste (artinya tempel). Jadi copy paste adalah suatu tindakan menyalin suatu data, gambar dan file ke tempat lain sesuai dengan keinginan kita. Sering sekali kita mencopy sebuah gambar dan kemudian mempaste ditempat lain. Hal ini hampir sama prinsipnya dengan materi kesebangunan dan kongruen yang akan kita pelajari berikut ini.

A. Bangun- Bangun yang Sebangun dan Kongruen

1. Foto Berskala

Pada dasarnya, skala pada foto sama dengan skala pada peta. Hanya saja, perbandingan antara ukuran pada foto dan ukuran sebenarnya tidak sebesar perbandingan antara ukuran pada peta dan ukuran sebenarnya. Satu sentimeter pada peta mewakili beberapa kilometer ukuran sebenarnya, sedangkan satu sentimeter pada foto biasanya mewakili beberapa sentimeter atau beberapa meter saja dari ukuran sebenarnya.

Skala pada peta ialah perbandingan antara ukuran pada peta dan ukuran sebenarnya.

Contoh Soal :

Perhatikan gambar dari foto sebuah mobil dibawah ini. Jika panjang mobil sebenarnya 3,5m berapakah tinggi mobil sebenarnya?



Penyelesaian

Untuk menentukan tinggi mobil sebenarnya, langkah pertama yang harus kamu lakukan adalah menentukan skala foto tersebut. Perbadingan antara panjang mobil dalam foto dan panjang mobil sebenarnya adalah

⇔7 cm : 3,5

⇔ 7 cm : 350 cm

⇔ 1 cm : 50 cm

Dengan demikian, skala dari foto tersebut adalah 1 : 50. Oleh karena tinggi mobil dalam foto adalah 2,5cm x 50 = 125cm. Jadi, tinggi mobil sebenarnya adalah 1,25m.

2. Pengertian Kesebangunan

Pengertian kesebangunan seperti ini berlaku umum untuk setiap bangun datar.

Dua bangun datar dikatakan sebangun jika memenuhi dua syarat berikut:

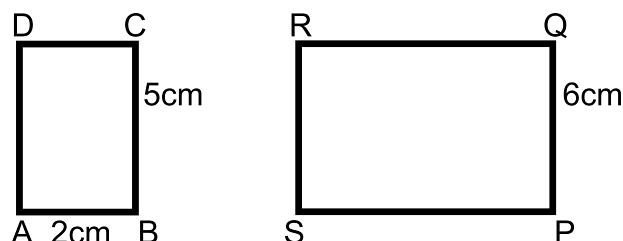
1. **Panjang sisi-sisi yang bersesuaian dari kedua bangun itu memiliki perbandingan senilai**
2. **Sudut-sudut yang bersesuaian dari kedua bangun itu sama besar.**

Catatan

Salah satu syarat kesebangunan adalah sudut-sudut yang bersesuaian sama besar (yang dimaksud sama besar adalah ukuran sudutnya).

Contoh Soal :

Perhatikan gambar berikut.



Jika persegipanjang ABCD sebangun dengan persegipanjang PQRS, hitunglah panjang QR.

Penyelesaian

Salah satu syarat bangun datar dikatakan sebangun adalah sisi-sisi yang bersesuaian sebanding. Dari gambar dapat dilihat bahwa AB bersesuaian dengan PQ dan BC bersesuaian dengan QR. Oleh karena itu,

$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} \Leftrightarrow \frac{2}{6} = \frac{5}{QR} \Leftrightarrow$ 2QR = 30 ⇔ 15

Jadi, panjang QR adalah 15cm.

3. Pengertian Kekongruenan

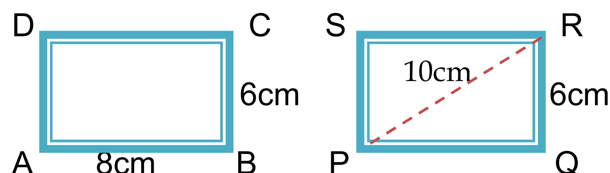
Dua bangun yang kongruen pasti sebangun, tetapi dua bangun yang sebangun belum tentu kongruen.

Bangun – bangun yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama di katakan bangun – bangun yang kongruen.

pengertian kekongruenan tersebut berlaku juga untuk setiap bangun datar.

Contoh Soal 1.4

Perhatikan gambar berikut!



a. Apakah persegipanjang ABCD kongruen dengan persegipanjang PQRS?

b. Apakah persegipanjang ABCD sebangun dengan persegipanjang PQRS?

Penyelesaian:

Unsur – unsur persegi panjang ABCD, yaitu AB = DC = 8 cm, AD = BC = 6 cm, dan $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90°$.

Perhatikan persegi panjang PQRS.

PQ dapat ditentukan dengan menggunakan Dalil Pythagoras.

PQ = $\sqrt{(PR)^2 - (QR)^2}$

= $\sqrt{10^2 - 6^2}$

= $\sqrt{64}$ = 8

Jadi, unsur – unsur persegi panjang PQRS yaitu

PQ = SR = 8cm, PS = QR = 6cm, dan $\angle P = \angle Q = \angle R = \angle S = 90°$.

a. Dari uraian tersebut tampak bahwa sisi – sisi yang bersesuaian dari persegi panjang ABCD dan persegi panjang PQRS sama panjang. Selain itu, sudut – sudut yang bersesuaian dari kedua persegipanjang itu sama besar. Jadi, persegi panjang ABCD kongruen dengan persegipanjang PQRS.

b. Dua bangun datar yang kongruen pasti sebangun. Jadi, persegipanjang ABCD sebangun dengan persegipanjang PQRS.

PENUGASAN 4.1

Gunakanlah penggaris dan busur derajat.

- Gambarlah ΔABC dengan AB = 8 cm, BC = 6 cm, dan AC = 7 cm.
- Gambarlah ΔPQR dengan PQ = 4 cm, QR = 3 cm dan PR = 3,5 cm.
- Ukurlah besar $\angle$ A, besar $\angle$ B, besar $\angle$ C, besar $\angle$ P, besar $\angle$ Q, besar $\angle$ R.
- Apakah besar $\angle$ A = besar $\angle$ P, besar $\angle$ B = besar $\angle$ Q , besar $\angle$ C = besar $\angle$ R.

Apakah ΔABC dan ΔPQR sebangun?

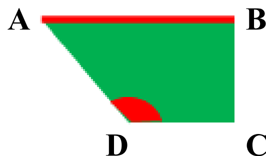
Apakah hasil yang kamu peroleh menunjukkan bahwa jika pada dua segitiga sisi-sisi yang bersesuaian sebanding, maka sudut-sudut yang bersesuaian sama besar? Ini berarti ?

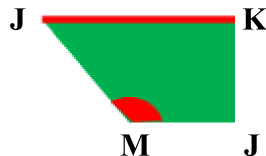
B. Kekongruenan Bangun Datar

Dua bangun yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama dinamakan kongruen. Dua bangun segi banyak (poligon) dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat, yaitu:

(i) Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang.

(ii) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.





Sudut-sudut yang bersesuain:

$\angle A$ dan $\angle J \rightarrow m\angle A = m\angle J$

$\angle B$ dan $\angle K \rightarrow m\angle B = m\angle K$

$\angle C$ dan $\angle L \rightarrow m\angle C = m\angle L$

$\angle D$ dan $\angle M \rightarrow m\angle D = m\angle M$

Sisi-sisi yang bersesuaian:

AB dan *JK* → *AB* = *JK*

BC dan *KL* → *BC* = *KL*

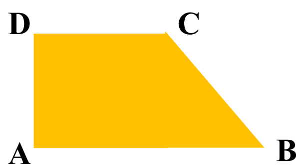
CD dan *LM* → *CD* = *LM*

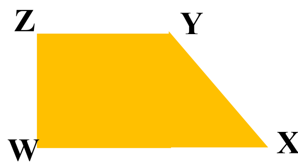
DA dan *MJ* → *DA* dan *MJ*

Jika bangun A*BCD* dan *JKLM* memenuhi kedua syarat tersebut, makabangun *ABCD* dan *JKLM* kongruen, dinotasikan dengan $ABCD \cong JKLM$.

Contoh 1: menentukan sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian:

Segi empat *ABCD* dan *WXYZ* pada gambar di bawah kongruen. Sebutkan sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian.





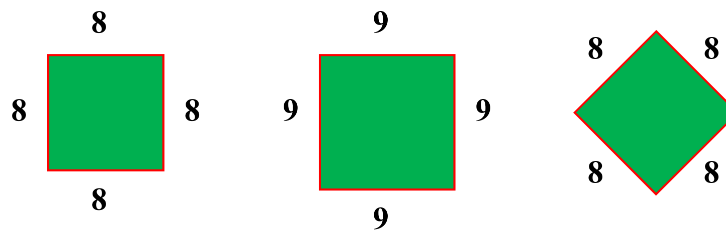
Alternatif Penyelesaian:

Sisi-sisi yang bersesuaian:
AB dan WX
BC dan XY
CD dan YZ
DA dan ZW

Sudut-sudut yang bersesuaian:
$\angle$A dan$\angle$W
$\angle$B dan$\angle$X
$\angle$C dan$\angle$Y
$\angle$D dan$\angle$Z

Contoh 2: Mengidentifikasi dua bangun kongruen

Manakah persegi di samping yang kongruen? Jelaskan.



Alternatif Penyelesaian:

Dua bangun dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat, yaitu:

(i) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar
Setiap persegi mempunyai empat sudut siku-siku, sehingga sudut-sudut yang bersesuaian pada persegi (a), (b), dan (c) besarnya pasti sama.

(ii)Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang

Persegi (a) dan pesrsegi (b)

Panjang setiap persegi (a) adalah 8 cm. Panjang setiap sisi persegi (b) adalah 9 cm. Jadi, sisi-sisi yang bersesuaian persegi (a) dan (b) tidak sama panjang.

Persegi (b) dan persegi (c)

Panjang setiap sisi persegi (b) adalah 9 cm. Panjang setiap sisi persegi (c) adalah 8 cm. Jadi, sisi-sisi yang bersesuaian persegi (b) dan (c) tidak sama panjang.

Persegi (a) dan persegi (b)

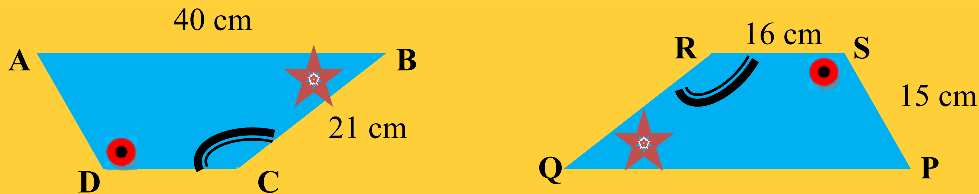
Panjang setiap sisi persegi (a) adalah 8 cm. Panjang setiap sisi persegi (c) adalah 8 cm. Jadi, sisi-sisi yang bersesuaian persegi (a) dan (c) sama panjang.

Berdasarkan (i) dan (ii) di atas, maka persegi yang kongruen adalah persegi (a) dan (c).

PENUGASAN 4.2

menentukan panjang sisi dan besar sudut yang belum diketahui

1. Perhatikan gambar trapesium *ABCD* dan *PQRS* yang kongruen di bawah ini.



   a. Jika panjang sisi *AB* = 40 cm, *BC* = 21 cm, *RS* = 16 cm, dan *PS* = 15 cm, tentukan panjang sisi *AD*, *DC*, *PQ*, dan *QR*.

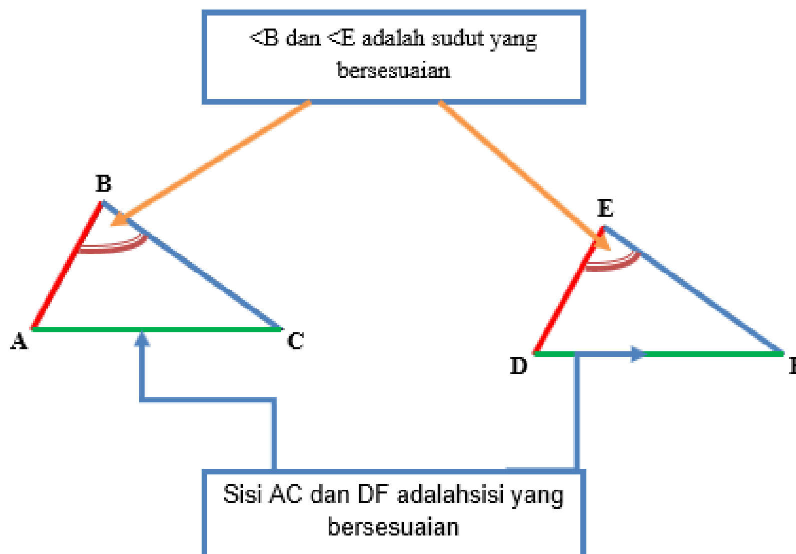
   b. Jika besar *A* = 60^0, *B* = 40^0. Berapakah besar *R* dan *S*?
   (Selanjutnya, besar *A* ditulis dengan *m A,* seperti yang sudah kamu kenal di kelas 7 dan 8)

C. Kekongruenan Dua Segitiga

Dua bangun yang mempunyai bentuk dan ukuran yang sama dinamakan kongruen. Dua segitiga dikatakan kongruen jika memnuhi syarat berikut ini:

(i) Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang

(ii) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar



Sisi-sisi yang bersesuaian:

AB dan *DE* → *AB* = *DE*
BC dan *EF* → *BC* = *EF*
CA dan *FD* → *CA* = *FD*

Sudut-sudut yang bersesuaian:

$\angle A$ dan $\angle D \rightarrow m\angle A = m\angle D$
$\angle B$ dan $\angle E \rightarrow m\angle B = m\angle E$
$\angle C$ dan $\angle F \rightarrow m\angle C = m\angle F$

Atau dengan kata lain

$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF} = 1$

Untuk menguji apakah dua segitiga kongruen atau tidak, tidak perlu menguji semua pasangan sisi dan sudut yang bersesuaian. Dua segitiga dikatakan kongruen jika memenuhi salah satu kondisi berikut ini:

1. Ketiga pasangan sisi yang bersesuaian sama panjang. Biasa disebut dengan kriteria *sisi-sisi-sisi.*



2. Dua pasang sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapitnya sama besar. Biasa disebut dengan kriteria *sisi-sudut-sisi.*



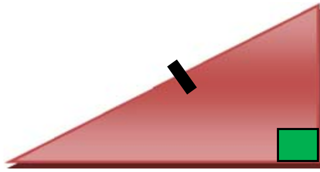
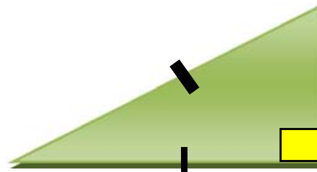
3. Dua pasang sudut yang bersesuaian sama besar dan sisi yang menghubungkan kedua sudut tersebut sama panjang. Biasa disebut dengan kriteria *sudut-sisi-sudut.*



4. Dua pasang sudut yang bersesuaian sama besar dan sepasang sisi yang bersesuaian sama panjang. Biasa disebut dengan kriteria *sudut-sudut-sisi.*



5. Khusus untuk segitiga siku-siku, sisi miring dan satu sisi siku yang bersesuaian sama panjang.

D. Kesebangunan Bangun Datar

Dua bangun datar yang mempunyai bentuk yang sama disebut sebangun. Tidak perlu ukurannya sama, tetapi sisi-sisi yang bersesuaian sebanding *(proportional)* dan sudut-sudut yang bersesuaian sama besar. Perubahan bangun satu menjadi bangun lain yang sebangun melibatkan perbesaran atau pengecilan.

Dengan kata lain dua bangun dikatakan sebangun jika memenuhi syarat:

(i) Perbandingan panjang sisi yang bersesuaian senilai

$$\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{AD}{EH}$$

(ii) Sudut ang bersesuaian besarnya sama

$m\angle A = m\angle E$

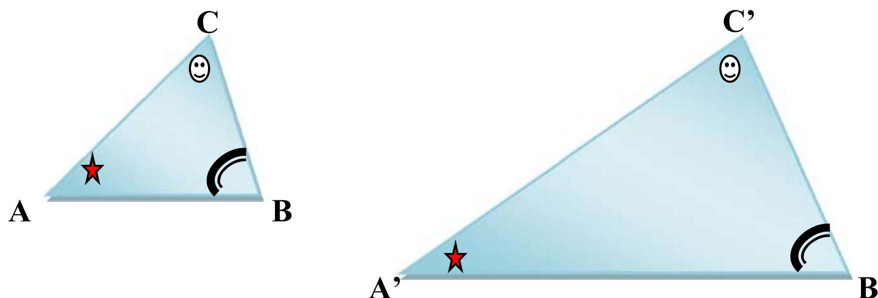
$m\angle B = m\angle F$

$m\angle C = m\angle G$

$m\angle D = m\angle H$

E. Kesebangunan Dua Segitiga

Dua segitiga dikatakan sebangun jika hanya jika memenuhi syarat berikut ini:



(i) Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian senilai

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{A'C'}{AC} = a$$

(ii) Besar sudut-sudut yang bersesuaian sama

$m\angle A = m\angle A'$

$m\angle B = m\angle B'$

$m\angle C = m\angle C'$

Lembar Kerja Unit 4

1. Pada sebuah peta, jarak 3,2 cm mewakili 288 km. Skala peta tersebut adalah…

   a. 1 : 4.500.000 c. 1 : 7.500.000

   b. 1 : 6.000.000 d. 1 : 9.000.000

2. Suatu menara mempunyai bayangan 75 m diatas tanah horizontal. Pada saat yang sama tongkat yang tingginya 3 m mempunyai bayangan 5 m. Tinggi menara tersebut adalah

   a. 25 m c. 50 m

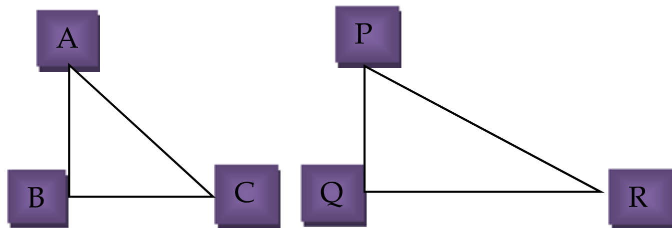
   b. 45 m d. 60 m

3. Sebuah peta dibuat dengan skala 1 : 350.000. Jika jarak dua kota pada peta adalah 4,2 cm maka jarak dua kota sebenarnya adalah …

   a. 15,7 km c. 14,7 km

   b. 17.7 km d. 12,7 km

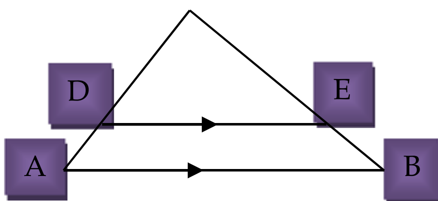
4. Diketahui ΔABC sebangun dengan ΔPQR. Jika panjang AB = 3 cm, BC = 4 cm dan PQ = 4,5 cm maka panjang PR adalah …



   a. 6 cm c. 8, 5 cm

   b. 7,5 cm d. 9 cm

5. Pada gambar dibawah ini, diketahui panjang DE = 8 cm, CE = 9 cm dan AB = 12 cm. Panjang BE adalah …



   a. $2\frac{1}{3}$ b. $3\frac{2}{3}$

   c. $2\frac{2}{3}$ d. $4\frac{1}{2}$



Rangkuman

TRANSFORMASI

Penulisan transformasi secara umum adalah :

A T →A'artinya titik Aoleh transformasi T, bayangannya adalah A'

Adisebut prapeta dan A'disebut peta (bayangan)

y=f(x) T →y'=f(x')artinya kurva y=f(x)oleh transformasi T, bayangannya adalah y'=f(x')

Transformasi adalah fungsi yang bijektif (satu-satu kepada) , artinya

- Setiap prapeta Amempunyai peta A'atau sebaliknya
- A≠B↔A'≠B'

Transformasi yang sering kita lihat dalam kehidupan sehari-hari adalah

- Pergeseran (translasi) →lambang transformasinya adalah (xy)
- pencerminan (refleksi) →lambang transformasinya adalah Mline
- Perputaran (rotasi) →lambang transformasinya adalah R(a,b),θ
- Perbesaran (Rotasi) →lambang transformasinya adalah [(a,b),k]

KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN

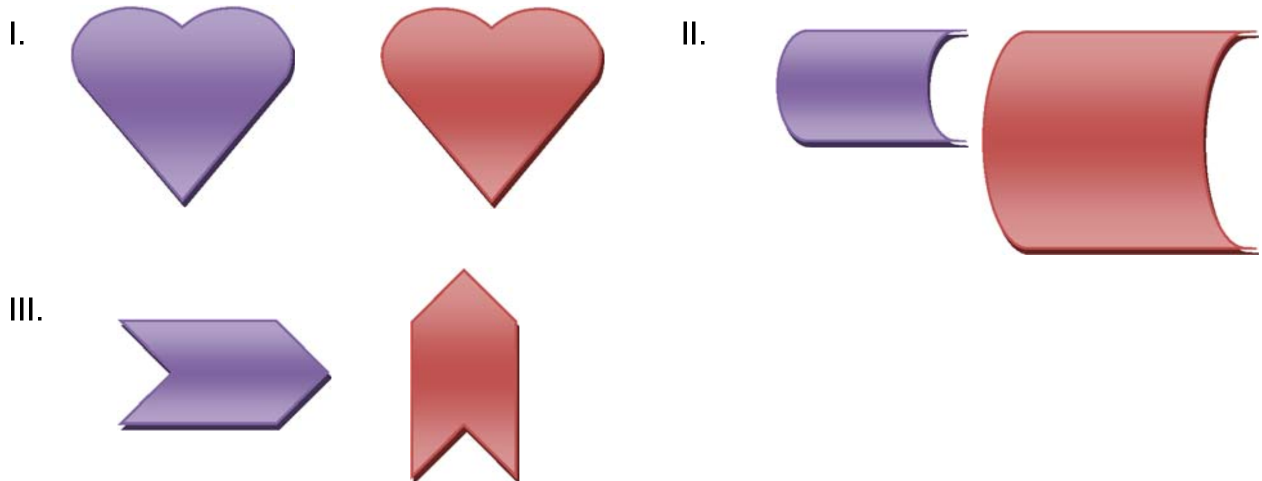
1. Dua bangun yang bentuk dan ukurannya sama dinamakan dua bangun yang kongruen.
2. Dua bangun datar yang sebangun (selain lingkaran) selalu memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
   a. sisi-sisi yang seletak atau bersesuaian adalah sebanding, artinya perbandingan panjang sisi-sisi itu sama,
   b. sudut-sudut yang seletak atau bersesuaian adalah sama besar.
3. Dua segitiga akan kongruen jika memenuhi salah satu syarat berikut ini.
   a. Ketiga sisi pada segitiga pertama sama panjang dengan ketiga sisi pada segitiga kedua (s, s, s)
   b. Dua sisi pada segitiga pertama sama dengan dua sisi pada segitiga kedua, dan kedua sudut apitnya sama (s, sd, s)
   c. Dua sudut dalam segitiga pertama sama dengan dua sudut dalam segitiga kedua. Sisi yang menjadi salah satu kaki sudut-sudut itu sama (sd, s, sd).

4. Dua segitiga akan sebangun jika memenuhi salah satu syarat berikut ini.
   a. Sisi-sisi yang seletak atau bersesuaian mempunyai perbandingan yang sama (s,s, s).
   b. Dua buah sudutnya sama besar (sd, sd).
   c. Kedua segitiga itu memiliki satu sudut sama besar dan kedua sisi yang mengapitnya mempunyai perbandingan yang sama (s, sd, s).



Uji Kompetensi

1.Diketahui gambar berwarna biru merupakan bayangan hasil trasnformasi dari gambar berwarna merah. Tentukan jenis transformasinya berturut-turut!



a. Dilatasi, Refleksi, dan Rotasi
b. Refleksi, Dilatasi, dan Rotasi
c. Translasi, Dilatasi, dan Refleksi
d. Traslasi, Refleksi

2. Bayangan titik A (-3,5) oleh refleksi terhadap sumbu *x* adalah …
   a. (3,5)
   b. (-3,-5)
   c. (-5,3)
   d. (5,-3)

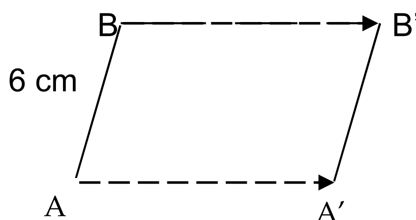
3. Bayangan titik R(-5,-7) oleh refleksi terhadap sumbu *x* adalah …
   a. (-7,5)
   b. (7,-5)
   c. (5,7)
   d. (5,-7)

4. Bayangan titik D (-2,-6) oleh refleksi terhadap garis x = 2 adalah …
   a. (-2,6)
   b. (6,-2)
   c. (6,6)
   d. (6,-6)

5. Diketahui ΔPQR dengan P(0,6), Q(1,7), dan Q(-9,5). Jadi, bayangan ΔPQR oleh refleksi terhadap garis y = -x adalah …

a. (-6,0), (-7,-1), (-5,10)
b. (-6,0), (-5,10), (-7,-1)
c. (-7,-1), (-5,10), (-6,0)
d. (-7,-1), (-5,10), (-6,0)

6. Ruas garis CD = 6 cm ditranslasikan sejauh 10 cm dengan arah ditunjukkan pada gambar disamping. Berapakah panjang C'D'?



a. 6 cm
b. 8 cm
c. 12 cm
d. 14 cm

7. Tentukan bayangan titik $A(5,8)$ oleh pergeseran 3 satuan searah sumbu *x* dan 5 satuan searah sumbu *y*!

a. $(3,5)$
b. $(5,8)$
c. $(13,8)$
d. $(8,13)$

8. Diketahui $S(-6,4)$ oleh translasi $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$, bayangan nya adalah …

a. $(3,2)$
b. $(2,3)$
c. $(3,-5)$
d. $(-10,-5)$

9. Diketahui $N(-10,-2)$ oleh translasi $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ dilanjutkan translasi $\begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$, bayangannya adalah …

a. $(7,-1)$
b. $(7,-3)$
c. $(9,6)$
d. $(6,-9)$

10. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $R(3,11)$ oleh rotasi dengan pusat O sejauh 90^0

a. $(-3,11)$
b. $(3,-11)$
c. $(-11,3)$
d. $(-11,-3)$

11. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $M(6,13)$ oleh rotasi dengan pusat O sejauh -90^0

a. $(-13,-6)$
b. $(13,-6)$
c. $(-6,13)$
d. $(6,-13)$

12. Tentukanlah koordinat bayangan dari titik $E(-7,4)$ oleh rotasi dengan pusat O sejauh 180^0

a. $(-4, -7)$ c. $(7, -4)$

b. $(-4, 7)$ d. $(7,4)$

13. Tentukan bayangan garis y = 4x – 7 oleh translasi T (-2, 1)

    a. y' = 4x' + 1 c. y' = 4x' + 4

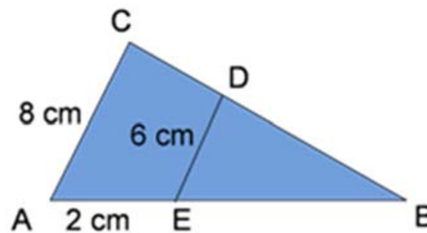
    b. y' = 4x' + 2 d. y' = 4x' + 5

14. Perhatikan gambar berikut ini!

    Jarak titik E ke B adalah....

    a. 1,5 c. 8

    b. 6 d. 10

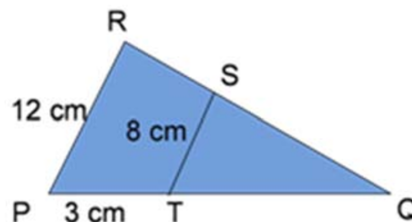


15. Perhatikan gambar berikut ini!

    Panjang TQ adalah...

    a. 4 c. 5

    b. 6 d. 7

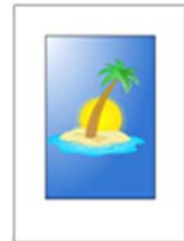


16. Sebuah karton berukuran tinggi 30 cm dan lebar 20 cm. Budi menempelkan sebuah foto sehingga sisa karton di sebelah kiri, kanan, atas foto adalah 2 cm.

    Jika foto dan karton sebangun, sisa karton di bawah foto adalah...

    a. 5 cm c. 4 cm

    b. 3 cm d. 2 cm



17. Sebuah foto berukuran tinggi 30 cm dan lebar 20 cm ditempel pada sebuah karton. Sisa karton di sebelah kiri, kanan, atas foto 2 cm. Jika foto dan karton sebangun, sisa karton di bawah foto adalah...

    a. 5 cm c. 4 cm

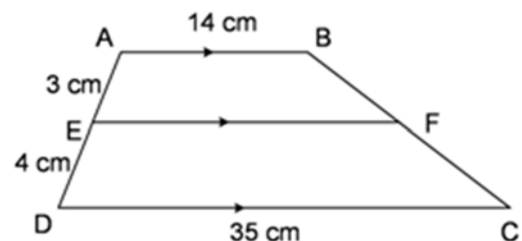
    b. 3 cm d. 2 cm

18. Perhatikan gambar!

    Panjang EF adalah...

    a. 20 cm c. 21 cm

    b. 23 cm d. 26 cm

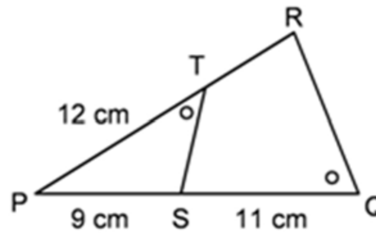


19. Perhatikan gambar di samping!

Panjang TR adalah….

a. 2 cm   c. 3 cm

b. 4 cm   d. 6 cm



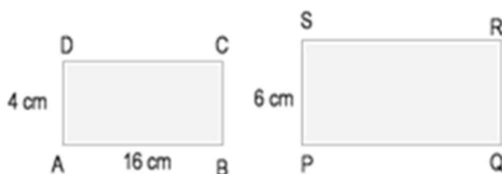
20. Sebuah foto berukuran tinggi 30 cm dan lebar 20 cm ditempel pada sebuah karton. Sisa karton di sebelah kiri, kanan, atas foto 2 cm. jika foto dan karton sebangun, sisa karton di bawah foto adalah... (UN tahun 2010)

a. 5 cm   c. 4 cm

b. 3 cm   d. 2 cm

Essay

1. Segitiga KLM direfleksikan terhadap sumbu-x, kemudian sumbu-y, kemudian titik asal. Hasilnya refleksinya berkoordinat di K''' (1, 3), L''' (9, –5), dan M''' (–7, –8). Tentukan koordinat H, I, dan J.
2. Diberikan dua buah persegi panjang ABCD dan persegi panjang PQRS seperti gambar berikut.



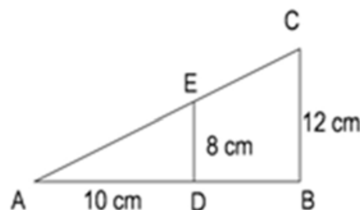
Kedua persegi panjang tersebut adalah sebangun. Tentukan:

a) panjang PQ

b) luas dan keliling persegi panjang PQRS

3. Perhatikan gambar berikut!

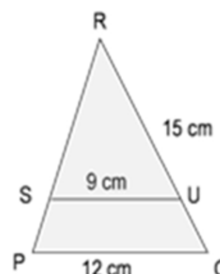
Tentukan panjang DB!



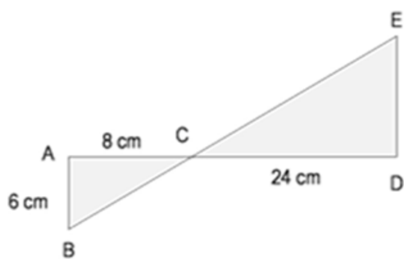
4. Dari soal berikut, tentukan:

a) QR

b) QU



5. Perhatikan gambar berikut!



Tentukan panjang DE

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 15 : Membedah Isi Rumah

■ **Penulis:** Alfitriari, S.Pd.; Nila Gustina, M.Pd.; Drs. Safli
■ **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

■ **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 40 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

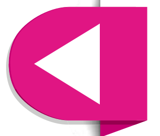
Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi



MEMBEDAH ISI RUMAH

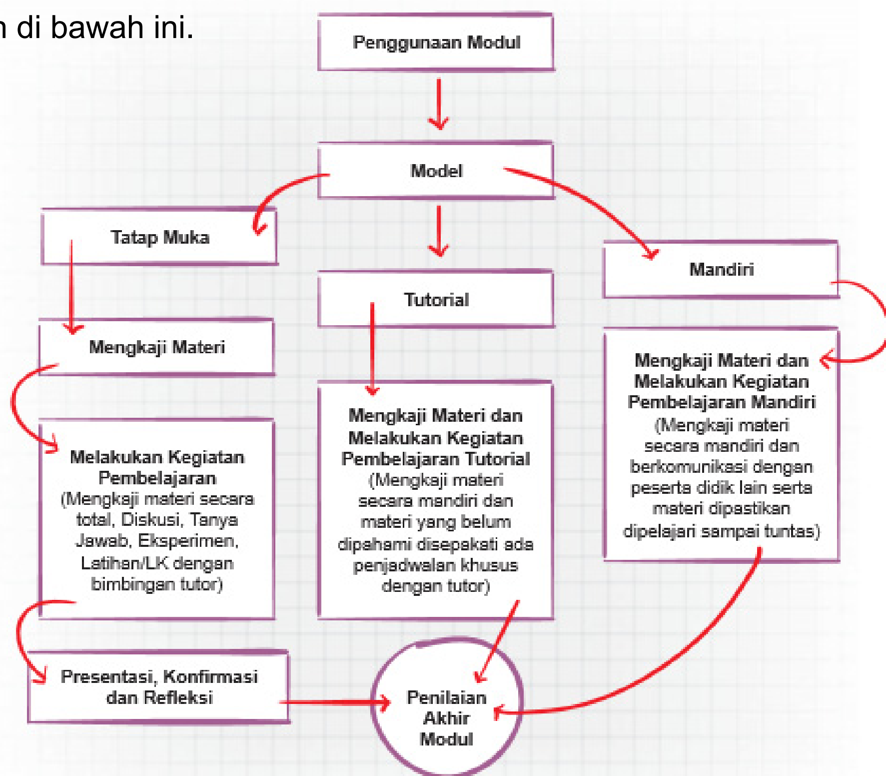
Petunjuk Penggunaan Modul



Modul ini berisi materi tentang benda – benda bangun ruang sisi lengkung, seperti tabung, kerucut, dan bola. Dalam modul ini akan dibahas unsur – unsur bangun ruang sisi lengkung, cara memperoleh luas permukan bangun ruang sisi lengung, menghitung luas permukaan bangun ruang sisi lengkung, menghitung volume bangun ruang sisi lengkung, serta aplikasi bangun ruang sisi lengkung yang berkaitan dengan bangun ruang sisi lengkung dalam bentuk alat musik. Sebelum membahas bangun ruang sisi lengkung, kamu harus bisa membedakan antara bangun ruang sisi lengkung dengan bangun ruang sisi datar. Petunjuk penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifi kasi materi-materi pembelajaran yang sulit atau perlu bantuan konsultasi dengan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri atau penguatan pembelajaran bersama tutor
4. Melaksanakan tugas-tugas dalam modul dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran
5. Mengerjakan soal dan latihan dengan benar untuk lebih memahami materi pembelajaran pem belajaran

6. Mengerjakan soal penilaian akhir modul untuk lebih memahami materi pembelajaran dengan benar
7. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara.
8. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubric penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
9. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksa nakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul.
10. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagan di bawah ini.



Gambar 1.1 Alur Model Kegiatan Pembelajaran



Tujuan Pembelajaran Modul

Tujuan pembelajaran modul ini, agar Anda

1. Terampil dalam menentukan unsur – unsur bangun ruang sisi lengkung, sehingga dapat menentukan rumus luas permukaan dari melakukan kegiatan, menentukan luas permukaan masing – masing bangun ruang sisi lengkung, dapat menghitung luas bangun ruang sisi datar, serta menghitung volume dari bangun ruang sisi datar.
2. Dapat memahami konsep luas bangun ruang sisi lengung, menghitung volume bangun ruang sisi lengkung, dan aplikasi bangun ruang sisi datar dalam kehidupan sehari - hari
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam berbagai kehidupan manusia yang beragam sehingga manusia dan perlu saling membutuhkan dan saling menghargai.

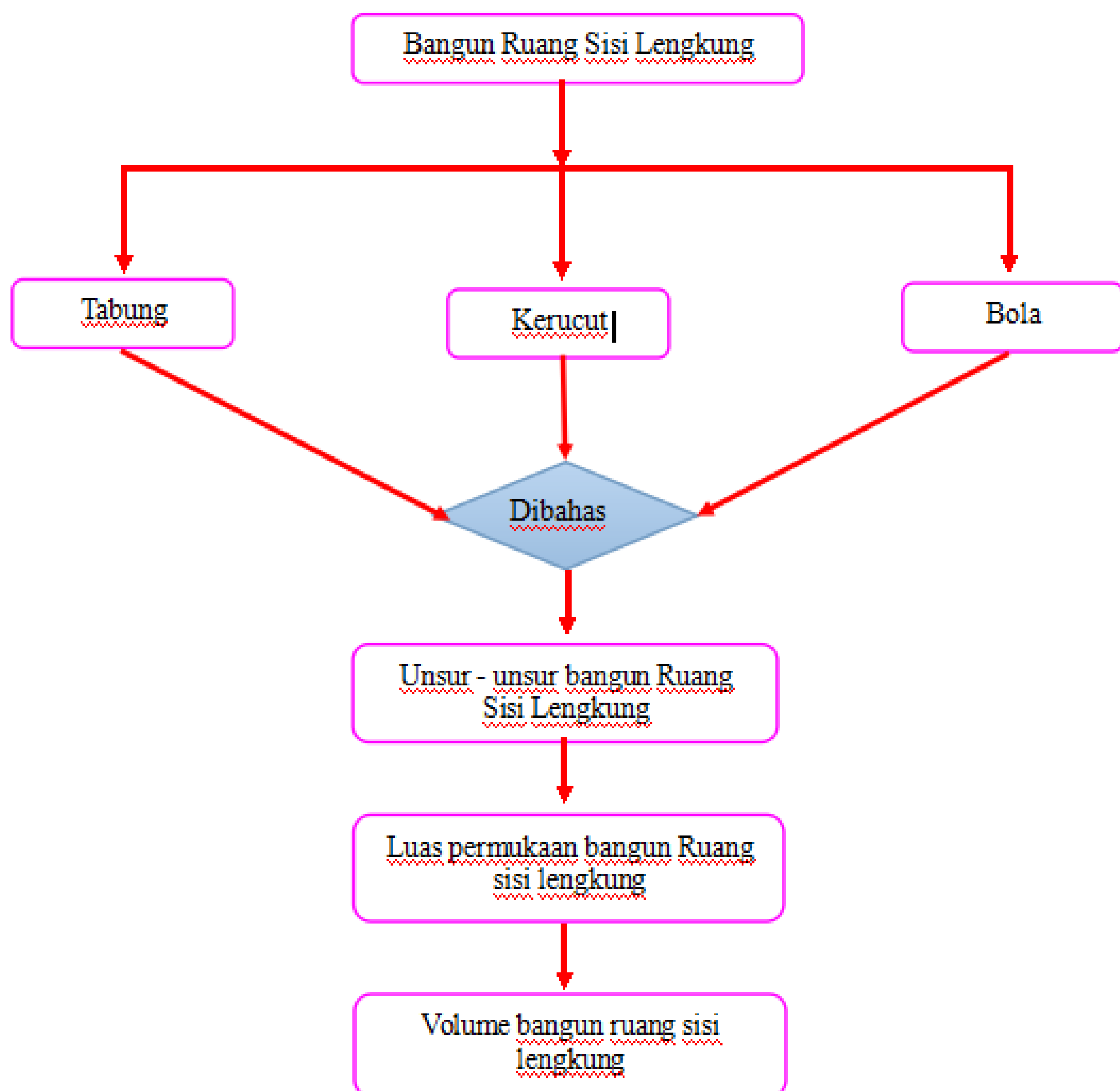


Pengantar Modul

Dalam kehidupan sehari - hari sering kita temui benda – benda dalam bentuk bangun ruang sisi lengkung, baik itu dalam bentuk makanan, alat – alat tulis, alat rumah tangga, dan alat musik. Dalam bentuk alat – alat rumah tangga, kita bisa melihat benda berupa sofa angin, kap lampu, cetakan nasi tumpeng, tatakan piasu dapur, gelas, botol air minum dan lain – lain. Benda rumah tangga yang berbentuk kerucut seperti cetakkan nasi tumpeng, kap lampu, dan dalam bentuk tabung dapat kita lihat seperti gelas, botol minuman, tangki air, tatakan pisau dapur, dan dalam bentukk bola dapat kita lihat seperti sofa angin. Berdasarkan hal ini kami, maka kami memilih tema “alat - alat rumah tangga “

Modul 15 ini memiliki tiga tema, masing - masing tema memiliki pembahasan, penugasan, dan latihan. Tujuan latihan ini agar warga belajar dapat melatih diri dalam meyelesaikan soal dan untuk menguji pemahaman tentang materi ajar melalui modul embelajaran ini. Soal meliputi soal objektif dan soal essay.

Untuk lebih jelas tentang materi yang akan dipelajari, berikut diberikan peta konsep pembelajaran menggunakan modul 15 ini.


Bangun Ruang Sisi Lengkung
Tabung
Kerucut
Bola
Dibahas
Unsur - unsur bangun Ruang Sisi Lengkung
Luas permukaan bangun Ruang sisi lengkung
Volume bangun ruang sisi lengkung

Unit 1 BENTUK - BENTUK PERALATAN RUMAH TANGGA

Dalam kehidupan sehari – hari sering kali kita menemukan benda – benda berupa bangun datar, bangun ruang sisi datar, dan bangun ruang sisi lengkung. Berikut ini akan diberikan beberapa bentuk bangun datar, bangun ruang sisi datar, dan bangun ruang sisi lengkung, dapatkah kamu membedakan antara ketiga bangun tersebut.



Tabung gas
Sumber :*https://wartakota.tribunnews.com*

Pembuat tumpeng
Sumber:*https://food.detik.com*

Berdasarkan gambar di atas, dapat kita kelompokkan bangun berdasarkan bentuknya.

1. Gambar a) tabung gas yang menyerupai tabung
2. Gambar b) benda - benda menyerupai berupa kerucut.

Dalam bentuk bangun ruang yang akan kita bahas adalah mengenai bangun ruang sisi lengkung. Benda – benda yang sering kita temui dalam kehidupan sehari – hari dalam bentuk alat – alat rumah tangga, seperti sofa bola, kap lampu, lampu hias, dan lain – lain. Sebelum kita membahas bangun ruang sisi lengkung, terlebih dahulu kamu harus dapat membedakan antara bangun datar, bangun ruang sisi datar, dan bangun ruang sisi lengkung. Di kelas VII telah dibahas bangun datar dan di kelas VIII telah dibahas mengenai bangun ruang sisi datar. Di kelas IX kita akan membahas bangun ruang sisi lengkung. Dalam pembahasan tentang bangun ruang sisi lengkung yaitu mengenai unsur – unsur, luas permukaan, menghitung luas permukaan, menghitung volume, serta apilkasi bangun ruang sisi lengkung dalam bentuk alat - alat rumah tangga.



Cetakan tumpeng



Sofa angin



Botol minuman

Berdasarkan gambar benda – benda diatas , dapat kita simpulkan :

a. Cetakan tumpeng merupakan salah satu alat rumah tangga yang sering digunakan untuk membuat nasi tumpeng, misalnya pada acara-acara keluarga atau hajatan, cetkan tumpeng dapat kita lihat menyerupai kerucut.

b. Sofa angin merupakan salah satu alat – alat rumah tangga berupa bola, sofa angin yang yang kita temui memiliki bentuk bentuk yang berbeda – beda, salah satunya berbentuk bola.

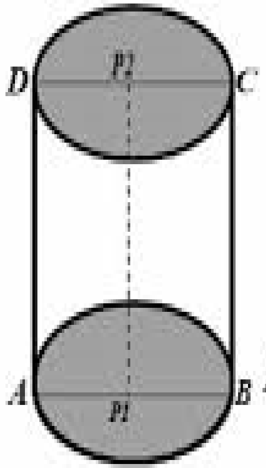
c. Botol minuman juga merupakan salah satu alat – alat rumah tangga yang dapat kita temui dalam kehidupan kita, lampu hias ini memiliki bentuk yang berbeda – beda, salah satu bentuk lampu hias ini berupa tabung.

Masih banyak alat – alat rumah tangga yang dapat kita temui berupa bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi lengkung dalam matematika dapat dibedakan atas tabung, kerucut, dan bola.Dalam pembahasan bangun ruang sisi lengkung yang dibahas adalah luas permukaan bangun ruang sisi lengkung tersebut yaitu untuk menghitung bahan yang dibutuhkan serta biaya yang dihabiskan untuk membuat satu buah bangun tersebut serta untuk menghitung volume (isi) yang dimuat dalam bangun tersebut.

1. TABUNG

Dalam kehidupan sehari - hari, benda - benda yang meneyerupai tabung tidaklah sulit untuk kita temui, khususnya dalamr rumah tangga seprti tabung gas, botol minuman, tangki air, kaleng susu kental manis, dan lainnya. Namun jika dilihat dari bentuknya, bisakah kamu menjelaskan apa itu tabung, dan apasaja unsur - unsur yang tedapat pada tabung, serta berapa banyak isi yang dapat dimuat dari sebuah tabung itu jika diketahui besar alas dan selimut tabung? Untuk lebih memahami tentang tabung serta unsur - unsur tabung, maka perhatikanlah dengan seksama pembahasan berikut ini.

PENGERTIAN



Amati gambar di samping. Bangun tersebut dibatasi oleh dua sisi yang sejajar dan kongruen berbentuk lingkaran (ditunjukkan oleh daerah yang diarsir) serta sisi lengung (daerah yan tidak diarsir) bangun ini disebut tabung.Tabung merupakan bangun ruang sisi lengkung yang alas dan tutupnya berupa lingkaran dengan panjang jari – jari sebesar r jarak antara pusat alas dan tutup disebut tinggi tabung (t) sebuah tabung memiliki tiga sisi yaitu sisi alas , selimut, sisi atas/tutup.

Uii Pemahaman 1.1

1. Tuliskanlah unsur – unsur tabung!

   ....

   ....

2. Tuliskan bentuk dari ketiga unsur tabung tersebut!

   ....

   ....

   ....

3. Tuliskanlah benda - benda berbentuk tabung yang kamu temui dalam kehidupan sehari – hari!

   ....

   ....

   ....

2. KERUCUT

Tidak jauh berbeda antara tabung dengan kerucut, dalam kehidupan sehari-hari, benda - benda yang meneyerupai kerucut tidaklah sulit untuk kita temui, kalau dalam kehidupan rumah tangga seperti kap lampu, cetakan kue, cetakan nasi tumpeng, gelas antik, dan yang lainnya. Namun jika dilihat dari bentuknya, bisa kah kamu menjelaskan apa itu

kerucut dan apa saja unsur - unsur yang tedapat pada kerucut serta berapa banyak isi yang dapat dimuat dari sebuah kerucut itu jika diketahui besar alas dan garis pelukisnya? Untuk lebih memahami tentang tabung serta unsur - unsur kerucut, maka perhatikanlah dengan seksama pembahasan berikut ini.

PENGERTIAN



Kap lampu gantung

Banyak benda – benda dalam kehidupan sehari – hari yang sering kita jumpai menyerupai kerucut. Seperti gambar di samping yaitu kap lampu. Dari gambar dapat kita lihat bagian dari kerucut, seperti titik puncak, selimut, alas payung. Berdasarkan gambar coklat payung disamping, ini juga sama dengan bentuk kerucut.

Uii Pemahaman 1.2

Berdasarkan penjelasan di atas, jawablah pertanyaan berikut ini:

1. Tuliskanlah unsur – unsur kerucut!

   ....

2. Tuliskan bentuk dari unsur – unsur tersebut!

   ....

   ....

3. Tuliskanlah benda - benda yang berbentuk kerucut yang kamu temui dalam kehidupan sehari – hari!

   ....

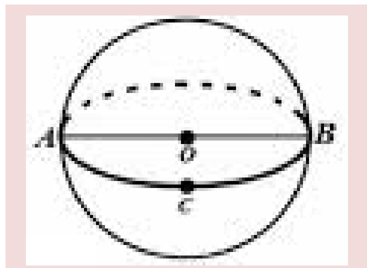
   ....

3. BOLA

Untuk alat - alat rumah tangga yang menyerupai bola, dapat kita temukan seperti sofa angin, Namun jika dilihat dari bentuknya, bisa kah kamu menjelaskan apa itu kerucut dan apa saja unsur - unsur yang tedapat pada kerucut serta berapa banyak isiyang dapat dimuat dari sebuah bola itu jika diketahuibesar diameter bola tersebut? Untuk lebih

memahami tentang bola serta unsur - unsur bola, maka perhatikanlah dengan seksama pembahasan berikut ini. Kemudian jawablah pertanyaan dibawahnya.

PENGERTIAN



Dari gambar disamping, dapat kita lihat ada gambar lingkaran, dan gambar bola, sebagaimana yang telah kita ketahui bahwabola itu terbentuk atas empat lingkaran. Karena bola terbentuk atas empat lingkaran, maka unsur - unsur yang terdapat pada lingkaran juga terdapat dalam bola

Uii Pemahaman 1.3

1. Tuliskanlah unsur – unsur bola!
 ....
 ....
2. Tuliskan sifat - sifat bola!

 ....
 ....

3. Tuliskanlah 4 buah benda - benda yang berbentuk bola yang kamu temui dalam kehiupan sehari – hari!
 Jawab:
 ....
 ....
 ....
 ....

Untuk lebih memahami tentang tabung, kerucut dan bola, lakukanlah kegiatan penugasan 1 berikut ini.

PENUGASAN UNIT 1

1. Carilah benda - benda yang berbentuk tabung, kerucut dan bola yang kamu temukan dalam kehidupan sehari - hari.
2. Guntinglah atau potonglah bagian - bagian yang terdapat pada bangun tersebut
3. Tulislah unsur- unsur yang terdapat tabung, kerucut, dan bola yang sesuai dengan benda yang kamu potong

Lembar kerja unit 1

A. PILIHAN GANDA

Pilihlah satu jawaban yang benar!

1. Jumlah sisi tabung ada ....buah

   A. 1 C. 3
   B. 2 D. 4

2. Banyak rusuk tabung adalah.....

   A. Tidak ada C. 2 buah
   B. 1 buah D. 3 buah

3. Banyak titik sudut pada bola ....

   A. Tidak ada C. 2 buah
   B. 1 buah D. Banyak

4. Banyak sisi yang dimiliki kerucut adalah.......

   A. 1 buah C. 3 buah
   B. 2 buah D. Tidak ada

5. Banyak rusuk yang dimiliki kerucut adalah....

   A. 3 buah C. 1 buah
   B. 2 buah D. Tidak ada

6. Banyak titik sudut pada kerucut adalah...

   A. Tidak ada C. 2 buah
   B. 1 buah D. 3 buah

7. Bentuk bangun dari alas kerucut adalah....

   A. Segitiga C. Lingkaran
   B. Tembereng D. Juring lingkaran

8. Bentuk bangun selimut tabung adalah....

   A. Segi empat C. Persegi panjang
   B. Belah ketupat D. Lingkaran

9. Bangun ruang berikut yang tidak memiliki titik sudut adalah...

   A. Kerucut C. Tabung
   B. Kubus D. Limas

10. Bangun ruang yang tidak memiliki sisi lengkung adalah...

    A. Kerucut C. Tabung
    B. Bola D. Prisma tegak

B. Essay

Jawablah soal - soal berikut!

1. Buatlah sebuah benda berbentuk tabung, kerucut dan bola, kemudian tentukanlah unsur - unsur dari masing - masing bangun tersebut
2. Legkapi tabel dibawah ini.

Nama Bangun	Unsur - unsur	Banyak Titik Sudut	Banyak Sisi
	....	....	....
r	....	....	....
t o	....	....	....

UNIT 2 **MENGHITUNG LUAS PERALATAN RUMAH TANGGA**

Setelah kamu mempelajari tentang unsur - unsur dan bagian - bagian yang terdapat pada tabung, kerucut serta bola, maka bisakah kamu menentukan luas permukaan dari tabung, kerucut dan bola jika diketahui diameternya? Untuk lebih memahami tentang luas permukaaan tabung, kerucut dan bola, maka pahamilah pembahasan berikut ini.

1. LUAS PERMUKAAN TABUNG

Untuk menentukan luas permukaan tabung, kita dapat melakukan kegiatan di bawah ini, kemudian isilah titik - titik di bawah ini, sehingga kita dapat memperoleh luas permukaan tabung tersebut.

Alat dan bahan

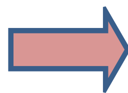
1. Gunting / cutter
2. Kaleng susu bekas
3. Pena
4. Penggaris

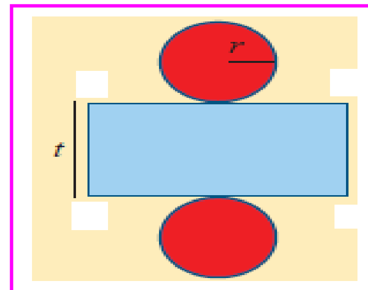
Langkah – langkah kegiatan

1. Guntinglah / potong kaleng susu bekas, sehingga memiliki bentuk seperti dibawah ini



Magic com





Dari gambar dapat kita lihat bahwa terdapat dua bagian sisi alas dan atas berupa lingkaran, dan bagian tengah berupa persegi panjang. Sebelum menentukan luas permukaan permukaan tabung, terlebih dahulu kita cari luas selimut tabung.

Luas selimut tabung (persegi panjang) = panjang x lebar

= ....x ....

=...............x ....

Luas sisi alas = luas sisi atas = luas lingkaran = ...

Luas permukaan tabung = luas selimut tabung + luas sisi alas + luas sisi atas

= ....+......................+.............

= ....

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan di atas, maka dapat kita simpulkan bahwa luas permukaan tabung = $2 \pi r t + 2 \pi r^2$

CONTOH 2.1

1. Sebuah tabung gas seperti gambar disamping, memiliki luas selimut tabung 1.256 cm^2.

   Jika nilai π= 3,14 dan jari - jari alas tabung 10 cm.

   Berapakah

   a. Tinggi tabung

   b. Luas permukaan tabung tersebut?



Tabung gas

Penyelesaian:

Diketahui : luas selimut tabung = $2 \pi r t$ = 1.256 cm^2

π = 3,14

r = 10 cm

Ditanya :

a. tinggi tabung
b. Luas permukaan tabung

Jawab :

a. Luas selimut tabung = $2 \pi r t$

   1.256 cm^2 = 2 (3,14) x t

   1.256 cm^2 = 6,28 x t

   t = 20 cm

   Jadi, tinggi tabung gas tersebut adalah 20 cm.

b. Luas permukaan tabung

   = $2 \pi r t + 2 \pi r^2$

   = (2 x 3,14 x 10 cm x 20 cm) + (2 x 3,14 x 10^2)

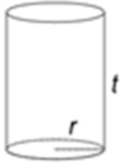
   = 1.256 cm^2 + 628 cm^2

   = 1884 cm^2

   Jadi, luas permukaan tabung adalah 1884 cm^2

Uji Pemahaman 2.1

1. Diberikan sebuah tabung tertutup yang memiliki jari-jari sebesar 20 cm dan tinggi 40 cm seperti gambar berikut.



Tentukan:

a) volume tabung

b) luas alas tabung

c) luas tutup tabung

d) luas selimut tabung

e) luas permukaan tabung

f) luas permukaan tabung jika tutupnya dibuka

2. Perhatikan gambar berikut!



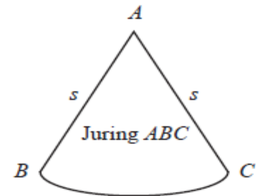
Sebuah tempat air berbentuk setengah bola yang panjang jari-jarinya 10 cm penuh berisi air. Seluruh air dalam bola dituang ke dalam wadah berbentuk tabung yang panjang jari-jarinya sama dengan jari-jari bola. Tentukan tinggi air dalam wadah!

2. LUAS PERMUKAAN KERUCUT

Sebagaimana yang telah kita ketahui, bahwa sisi alas kerucut berbentuk lingkaran, sehingga untuk menentukan luas kerucut, hal ini berkaitan dengan pembelajaran mengenai rumus luas lingkaran. Jika kita sudah memahami tentang lingkaran, akan lebih mudah untuk mengetahui luas prmukaan kerucut. Untuk menentukan luas

permukaan kerucut, kita dapat melakukan kegiatan di bawah ini, kemudian isilah titik - titik di bawah ini, sehingga kita dapat memperoleh luas permukaan kerucut tersebut. Perhatikan gambar di samping. Diketahui panjang AB = panjang AC = *s,* serta panjang BC = $2\pi r$. Ingat bahwa juring ABC merupakan bagian dari lingkaran dengan jari-jari *s.* Kita beri nama dengan lingkaran *S.*

Perhatikan gambar disamping. Diketahui panjang AB = panjang AC = s, serta panjang BC=2 πr. Ingat bahwa juring ABC merupakan bagian dari lingkaran dengan hari-jari s. Kita beri nama dengan lingkaran S.



1. Ingatlah kamu harus mengenal perbandingan antara luas juring dengan luas lingkaran?

   Jika diketahui sudut ABC maka

$$\frac{luas\ juring\ ABC}{luas\ juring\ S} = \frac{m\angle ABC}{\ldots}$$

   Namun sudut $\angle BAC$ tidak diketahui, maka diperlukan analisis lebih lanjut.

2. Ingatkah kamu mengenai perbandingan antara panjang busur dengan keliling lingkaran?

$$\frac{BC}{keliling\ lingkaran\ S} = \frac{m\angle ABC}{\ldots}$$

   Namun diketahui BC = 2πr , sehingga

$$\frac{2\pi r}{keliling\ lingkaran\ S} = \frac{\angle BAC}{\ldots}$$

3. Hasil dari (1)dan (2) diperoleh

$$\frac{luas\ juring\ ABC}{luas\ juring\ S} = \frac{2\pi r}{keliling\ lingkaran\ S}$$

   Sehingga ,

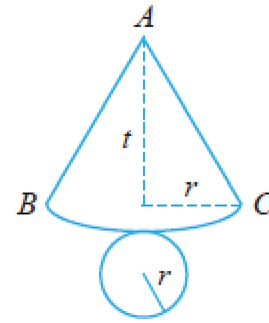
   Luas juring ABC = $\frac{2\pi r}{keliling\ lingkaran\ S}\ x\ luas\ lingkaran\ S$

Dengan mensubsitusi luas lingkaran S = πs^2 dan keliling lingkaran S = $2\pi r$

Diperoleh

$$luas\ juring\ ABC = \frac{2\pi r}{2\pi s}\ x\pi s^2$$
$$= \cdots$$

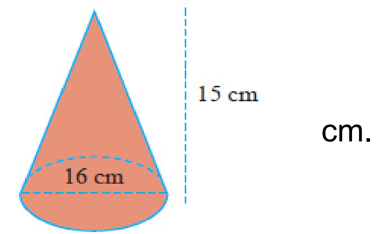
Gambar disamping merupakan jaring-jaring kerucut dengan jari-jari *r* dan tinggi *t.* Karena luas permukaan kerucut ekuivalen dengan luas jaring-jaring kerucut maka :



Luas permukaan kerucut = luas lingkaran L + luas juring ABC
= ... + ...
= ...

CONTOH 2.2

1. Hitung luas permukaan kerucut di samping.



Diameter kerucut adalah 16 cm maka jari-jari kerucut adalah *r* = 8 cm, sedangkan tinggi kerucut adalah *t* = 15 cm. Panjang garis lukis adalah ....

sehingga diperoleh

$$L = \pi r(r+s) \quad \rightarrow rumus\ luas\ permukaan\ tabung$$
$$= \pi(8)(8+17) \quad \rightarrow subsitusi\ nilai\ r\ dan\ t$$
$$= 200\pi$$

Jadi, luas permukaan kerucut adalah 200 π cm^2.

2. Seorang anak mendapat tugas dari ibunya untuk membuat sebuah Cetakan nasi tumpeng dari aluminium berbentuk kerucut dengan ukuran jari – jari kerucut 14 cm, dan tinggi kerucut 18 cm, jika Luas aluminium adalah 1600 cm^2, berapa sisa aluminium setelah digunakan?

Penyelesaian:

Diketahui : r = 14 cm

t = 18 cm

Ditanya : luas permukaan kerucut yang dibutuhkan , jika luas aluminium 1600cm^2.

Jawab : L = 2 x r (r + t)

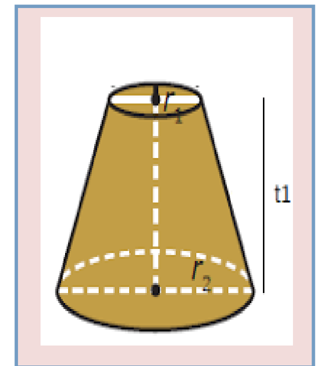
= 2 x 14 (14 + 18)

= 1408 cm^2

Jadi sisa aluminium adalah 1600 cm^2 – 1408 cm^2 = 192 cm^2

3. Gambar disamping memperlihatkan skema tutup lampu.

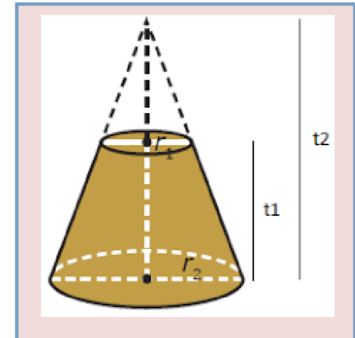
Jika r_1 = 7 cmdan r_2 = 14 cm, t' = 30 cm, dan $\pi = \frac{22}{7}$.



Berapa meter persegi kain yang digunakan untuk membuat tutup lampu tersebut.

Penyelesaian :

langkah 1 : lengkapi gambar pada soal sehingga membentuk bangun kerucut, kemudian tentukan variabel - variabelnya. Gambar kerucut dari permasalahan ini dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



langkah 2 : menentukan nilai s_1 dengan menggunakan perbandingan. Diketahui r_1 = 7 cm dan r_2 = 14 cm, t' = 30 cm, untuk menentukan t_1, caranya sebagai berikut :

$$\frac{r_1}{r_2} = t_1 / t_1 + t' = 7/14 = t1 /(t1 + 30) = 1/2 = t1 /(t1 + 30)$$

t' = 30

langkah 3 : menghitung luas selimut kerucut

b. Amati kerucut yang kecil :

$\pi r_1 s_1 = \frac{22}{7} \times 7 \times 30 = 660 \text{ cm}^2$

c. Amati kerucut yang besar

Luas selimut = $\pi r^2 (s_1 + s')$

$= \frac{22}{7} \times 14 (30 + 30)$

$= 2640 \text{ cm}^2$

langkah 4 : menghitung luas kain yang dibutuhkan :

Luas kain = luas selimut kerucut besar - luas kerucut kecil

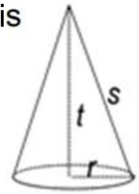
$= 2640 \text{ cm}^2 - 660 \text{ cm}^2$

$= 1.980 \text{ cm}^2$

$= 0,198 \text{ m}^2$.

Uji Pemahaman 2.2

1. Diberikan sebuah kerucut yang memiliki jari-jari sebesar r = 30 cm dan garis pelukis s = 50 cm seperti gambar berikut.
   Tentukan:
   a) tinggi kerucut
   b) volume kerucut
   c) luas selimut kerucut
   d) luas permukaan kerucut



3. LUAS PERMUKAAN BOLA

Untuk menentukan luas permukaan bola, kita lakukan kegiatan berikut:

CONTOH 2.3

kerjakan kegiatan ini secara kelompok sebanyak 3 smapai 5 siswa. Benda atau alat yang perlu disiapkan:

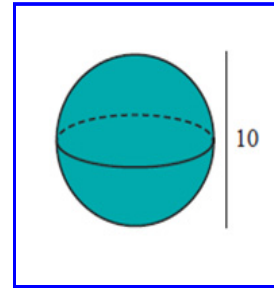
1. Bola plastik ukuran kecil 3 buah
2. Gunting
3. Benang
4. Pensil dan penggaris
5. Kertas karton
6. Lem

Langkah-langkah dari kegiatan ini adalah:

1. Ambil salah satu bola. Dengan menggunakan penggaris, hitunglah keliling bola yang kamu siapkan. Dari keliling, dapat diperoleh dengan jari-jari bola.
2. Buatlah beberapa lingkaran di karton dengan jari-jari yang kamu peroleh dari **langkah 1.**
3. Guntinglah semua lingkaran yang sudah dibuat
4. Guntinglah bola yang sidah disiapkan dan jadikan potongan kecil.
5. Ambillah salah satu lingkaran dan tempelkan dengan menggunakan lem potongan-potongan bola pada lingkaran.(usahakan potongan-potongan bola tidak saling tindih). Jika sudah penuh, ambil lingkaran yang lain dan tempelkan potongan-potongan bola pada lingkaran kedua. Ulangi terus sampai potongan-potongan bola sudah habis.
6. Dari langkah 5, dapat disimpulkan bahwa luas permukaan bola sama dengan .... kali luas lingkaran dengan jari-jari yang sama.
7. Untuk lebih meyakinkan. Ulangi **langkah 1** sampai **langkah 6** dengan menggunkan bola kedua dan ketiga.

1. Sebuah bola diketahui jari - jarinya 10 cm. Jika π = 3,14.

   Hitunglah luas permukaan bola itu

   Penyelesaian :

   Diketahui : jari - jari bola r = 10 cm dan π = 3,14

   Ditanya : luas permukaan bola ?

   Jawab : Luas permukaan bola = $4 \pi r^2$

   $= 4 \times 3{,}14 \times 10^2$

   $= 1.256\ cm^2$

Pembahasan

a) tinggi kerucut

Tinggi kerucut dicari dengan dalil atau rumus phytagoras dimana

$t^2 = s^2 - r^2$

$t^2 = 50^2 - 30^2$

$t^2 = 1600$

$t = \sqrt{1600} = 40$ cm

b) volume kerucut

$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$

$V = \frac{1}{3} \times 3{,}14 \times \times 30 \times 30 \times 40$

$V = 37\ 680\ cm^3$

c) luas selimut kerucut

$L = \pi r s$

$L = 3{,}14 \times 30 \times 50$

$L = 4\ 710\ cm^2$

d) luas permukaan kerucut $L = \pi r (s + r)$

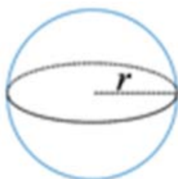
$L = 3{,}14 \times 30 (50 + 30)$

$L = 3{,}14 \times 30 \times 80 = 7\ 536^2$



Uii Pemahaman 2.3

1. Diberikan sebuah bola yang memiliki jari-jari sebesar 30 cm seperti gambar berikut.

   Tentukan:

   a) volume bola

   b) luas permukaan bola

PENUGASAN UNIT 2

1. ALAT DAN BAHAN

   a. Alat : gunting

   : pena

   : penggaris

   b. Bahan: kertas karton

2. KEGIATAN

   a. Buatlah sebuah topi ulang tahun dengan menggunakan karton yang telah tersedia, dengan keliling 20 cm

   b. Buatlah sebuah tabung menggunakan karton yang tersedia

Lembar kerja unit 2

Jawablah soal - soal berikut !

1. Sebuah kaleng minyak goreng berbentuk silinder berisi 6,93 liter dan mempunyai tinggi 20 cm. Hitunglah
   a. jari - jari kaleng
   b. Luas kaleng tanpa tutup

2. Sebuah kerucut dibentuk dari selembar aluminium dengan diameter 20 cm dan tingginya 22 cm. Tentukanlah luas permukaan selimut kerucut.



3. Keliling alas kerucut 132 cm dan tingginya 17 cm. Hitunglah luas kerucut dan luas selimut kerucut

4. Sebuah tutup makanan yang berbentuk belahan bola Dengan Jari - jari 0,3 m dibuat dari jaring - jaring plastik tipis. Berapa banyak bahan plastik yang harus disediakan untuk membuat tutup makanan? Berikan jawabannya dalam bentuk π.



5. Sebuah bola padat mempunyai diameter 20 cm, hitunglah luas permukaaan belahan bola padat tersebut

Unit 3 MENGHITUNG LUAS PERALATAN RUMAH TANGGA

Volume bangun ruang sisi lengkung menyatakan ukuran atau kemampuan menampung suatu benda cair. Misalnya volume sebuah drum air adalah 100 liter, artinya apabila drum itu diisi air sampai penuh, maka drum itu dapat menampung 100 liter air.

1. VOLUME TABUNG

Untuk menentukan volume tabung, lakukanlah kegiatan berikut:

Alat dan Bahan

1. Sediakan tutup botol minuman sebanyak 12 buah dengan ukuran yang sama
2. Penggaris
3. Pena / pensil

Langkah – langkah kegiatan

1. Ambillah salah satu tutup botol, kemudian hitunglah jari – jarinya
2. Tumpuklah ke 12 tutup botol tersebut sehingga membentuk sebuah tabung
3. Tentukan volume tabung dengan menentukan hubungan antara alas dengan tinggi koin

   Volume tabung = luas alas x tinggi

   = ...

CONTOH 3.1



1. Sebuah alat tempat pasta gigi seperti gambar disamping, jika tinggi tempat panjang 56 cm, dan jari–jari 7 cm dan nilai, berapakah volume tempat pasta gigi tersebut.

Penyelesaian :

Diketahui : tinggi tempat pasta gigi = 56 cm

Jari – jari (r) = 7 cm

Ditanya volume tempat pasta gigi ?

Jawab : **V = π r^2 x t**

$V = (\frac{22}{7})$ x $(7cm)^2$ x 56cm = 8624 cm^3

2. Diketahui sebuah tangki air berbentuk tabung yang tingginya 200 cm. Tabung tersebut dapat menampung air sampai penuh sebanyak 1.570 liter. Jika π = 3,14. Hitunglah



a. Luas alas tangki tersebut

b. Panjang jari - jari alasnya

c. Luas selimut tangki

Penyelesaian:

a. Volume tangki = 1570 liter = 1570 dm^3 =1.570.000 cm^3

Tinggi tangki = 200 cm.

$$V = luas\ alas\ x\ tinggi\ tangki$$

$$luas\ alas = \frac{V}{tinggi\ tangki}$$

$$= \frac{1.570.000\ cm^3}{200\ cm}$$

$$= 7.850\ cm^2$$

Jadi luas alas tangki adalah 7.860 cm^2

b. Panjang jari - jari alas tangki

$$luas\ alas\ tangki = \pi r^2$$

$$r^2 = \frac{luas\ alas\ tangki}{\pi}$$

$$r^2 = \frac{7.850\ cm^2}{3,14}$$

$$r^2 = 2500\ cm^2$$

$$r = \sqrt{2500} = 50\ cm$$

jadi panjang jari - jari alas tangki adalah = 50 cm

c. Luas selimut tangki

$$luas\ selimut\ tangki = 2\pi rt$$
$$= 2x\ 3{,}14\ x\ 50\ cm\ x\ 200\ cm$$
$$= 62.800\ cm^2$$

Jadi luas selimut tangki adalah 62.800 cm^2

Uii Pemahaman 3.1

1. Suatu tabung yang diameternya 14 cm dan tingginya8cm. Volumenya adalah ...
2. Sebuah drum berbentuk tabung dengan diameter alas 10cm dan tinggi 100 cm. Bila 3/4 bagian dari drum berisiminyak, banyak minyak di dalam drum tersebut adalah

2. VOLUME KERUCUT

Untuk menemukan volume kerucut lakukan lah kegiatan berikut:

Siapkan beberapa alat berikut:
1. Kertas karton
2. Gunting
3. Beras atau pasir
4. *Double tape*

Langkah-langkah dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:
1. Buatlah kerucut tanpa tutup dengan jari-jari dan tinggi sesuka kamu. Kemudian buatlah tabung tanpa tutup dengan jari-jari dan tinggi yang sama dengan jari-jari dan tinggi kerucut tersebut.
2. Isi kerucut dengan beras atau pasir sampai penuh kemudian pindahkan semuanya ke tabung.
3. Ulangi langkah ini sampai tabung terisi penuh.
4. Berapa kali kamu mengisi tabung sampai penuh dengan menggunakan kerucut?
5. Gunakan hasil 3 untuk menentukan hubungan antara tabuh dan kerucut
6. Tentukan perbandingan volume kerucut dengan volume tabung.

   Dari jawaban 5 dapat disimpulkan bahwa :

$$volume\ kerucut = \frac{\dots}{\dots}\ volume\ kerucut$$

CONTOH 3.2

1. Hitunglah volume kerucut disamping!

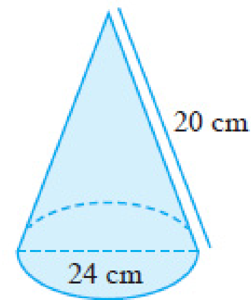
   Diameter kerucut diamping adalah 24 cm, maka jari-jari kerucut adalah r = 12 cm. Sedangkan panjang garis lukis adalah s = 20 cm, maka

   $$t = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{400 - 144} = \sqrt{256} = 16$$

   Sehingga volumenya adalah:

   $$V = \frac{1}{3}\pi r^2$$
   $$= \frac{1}{3}\pi(12)^2 x\ 16$$
   $$= 768\pi$$

   Jadi, volume kerucut adalah $768\pi m^3$



Uji Pemahaman 3.2

1. Sebuah kerucut dengan tinggi 30 cm memiliki alas dengan keliling 88 cm. Tentukan volume dari kerucut tersebut!
2. Sebuah kerucut setinggi 30 cm memiliki alas dengan keliling 66 cm (π = 22/7). Volum kerucut tersebut adalah....

3. VOLUME BOLA

Untuk menentukan volume bola kita lakukan kegiatan berikut ini:

a. Hitunglah jari-jari bola plastik dengan penggaris.
b. Buatlah dua tabung terbua dari kertas karton yang telah disiapkan. Jari-jari tabung terbuka sama dengan jari-jari bola plastik, sedangkan tinggi tabung terbuka sama dengan diameter bola plastik.
c. Lubangilah bola plastik dengan menggunakan *cutter.*
d. Isi bola yang telah dilubangi dengan pasir hingga penuh.
e. Kemudian pindahkan semua pasir pada bola ke tabung terbuka. Ulangi langkah ini sampai kedua tabung terisi penuh.
f. Berapa kali kamu mengisi dua tabung sampai penuh dengan menggunkan bola?
g. Gunakan hasil (f) untuk menentukan perbandingan volume bola dengan volume tabung.

$$V_{bola} = \frac{\cdots}{\cdots} V_{tabung} = \cdots$$

CONTOH 3.3

Hitunglah volume balo di samping!

Alternatif penyelesaian :

Jari-jari bila di samping adalah *r* = 12 m.

$$\begin{aligned} V &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3}\pi(12)^3 \\ &= \frac{4}{3}\pi(1728) \\ &= 2304\pi \end{aligned}$$



Uji Pemahaman 3.3

1. Diberikan bangun berupa setengah bola dengan jari-jari 60 cm seperti gambar berikut.



Tentukan volumenya!

2. Perhatikan gambar berikut!



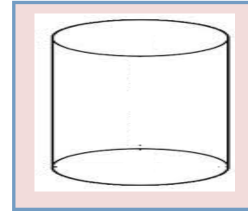
Sebuah tempat air berbentuk setengah bola yang panjang jari-jarinya 10 cm penuh berisi air. Seluruh air dalam bola dituang ke dalam wadah berbentuk tabung yang panjang jari-jarinya sama dengan jari-jari bola. Tentukan tinggi air dalam wadah!

LembarKerja Unit 3

A. Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang benar!

1. Diketahui sebuah tabung memiliki jari - jari alas 10 cm dan tinggi 25 cm. Maka volume tabung adalah...



   A. 7.850 cm^3 C. 7580 cm^3
   B. 7058 cm^3 D. 8570 cm^3

2. Volume sebuah tabng adalah 48510 cm^3, jika tinggi tabung adalah 35 cm, maka jari - jari tabung adalah....
   A. 24 cm C. 34 cm
   B. 42 cm D. 43 cm

3. Volume kerucut yang berjari - jari 7 cm, tingginya 24 cm, dan $\pi = \frac{22}{7}$adalah ...
   A. 3696 cm^3 C. 1100 cm^3
   B. 232 cm^3 D. 550 cm^3

4. volume bola yang memiliki jari-jari 21 cm adalah ...
   A. 38808 cm^3 C. 30888 cm^3
   B. 38088 cm^3 D. 38880 cm^3

5.Tinggi tabung yang memiliki volume 3768 cm^2dan jari-jari 10 cm adalah ...
   A. 14 cm C. 15 cm
   B. 18 cm D. 12 cm

B. Essay

Jawablah soal berikut dengan benar dan jelas

1. Diketahui sebuah tabung (dengan tabung) berisi susu, jari - jari tabung itu 10 dm dan luas seluruhnya 1.884 dm^2. Tentukan tinggi dan volume tabung tersebut!
2. Jari - jari lingkaran alas sebuah tabung saa dengan 7 cm. Apabila tinggi tabung sama dengan 20 cm, maka volume tabung adalah...

RANGKUMAN

1. Tabung

Tabung merupakan kelompok bangun ruang sisi lengkung yang terdapat dua batas berbentuk lingkaran pada atas dan bawahnya. Kedua lingkaran tersebut berukuran sama besar serta kongruen. Kedua lingkaran tersebut disatukan oleh persegi panjang yang melengkung mengikuti sisi kedua lingkaran tersebut. Tabung terdiri dari:

- (r) = jari – jari lingkaran
- (t) = tinggi tabung

Rumus – rumus yang berlaku pada tabung:

- Luas alas = luas tutup = luas lingkaran = $\pi r2$
- Luas selimut tabung = $2\pi rt$
- Luas permukaan tabung = luas alas + luas tutup + luas selimut
  = $\pi r2 + \pi r2 + 2\pi rt$
  = $2\pi r2 + 2\pi rt$
  = $2\pi r (r + t)$
- Volume tabung = luas alas x tinggi
  = $\pi r2t$

2. Kerucut

Kerucut merupakan bangun ruang yang memiliki alas berbentuk lingkaran dimana lingkaran tersebut tutupi oleh selimut yang memiliki ketinggian sejumlah t. Selimut tersebut diseut garis pelukis. Unsur – unsur yang terdapat pada kerucut adalah:

(r) = jari – jari lingkaran

(t) = tinggi kerucut

(s) = garis pelukis kerucut

Rumus – rumus yang berlaku untuk kerucut:

- Luas alas = luas lingkaran = $\pi r2$
- Luas selimut = πrs
- Luas permukaan kerucut = luas alas + luas selimut
  = $\pi r2 + \pi rs$
  = $\pi r (r + s)$
- Volume kerucut = 1/3 x $\pi r2t$

3. Bola

Bola merupakan salah satu bangun ruang yang memiliki sisi melengkung dimana terdapat jari – jari didalamnya. Pajang sisi 1 ke sisi yang lainnya disebut dengan diameter, atau bisa dikatakan panjang 2r = diameter. Unsur – unsur pada bola adalah:

- (r) = jari – jari bola

Rumus – rumus yang berlaku:

- Luas permukaan bola = 4πr2
- Volume bola = 4/3 x πr3

Uji Kompetensi

A. Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang paling benar !

1. Pernyataan tentang tabung berikut yang benar adalah … .
   a. Mempunyai 3 buah rusuk
   b. Mempunyai 2 bidang sisi
   c. Bidang alas dan bidang atas berupa daerah lingkaran yang sejajar dan kongruen
   d. Panjang jari-jari lingkaran atas kurang dari panjang jari-jari lingkaran alas

2. Yang tidak termasuk bangun ruang sisi lengkung adalah ....
   a. Kerucut
   b. Tabung
   c. Balok
   d. Bola

3. Selimut tabung berbentuk ....
   a. Juring lingkaran
   b. Persegipanjang
   c. Segitiga
   d. Lingkaran

4. Di antara bangun ruang berikut, yang memiliki dua sisi, dan satu titik sudut adalah
   a. Kerucut
   b. Tabung
   c. bola
   d. prisma tegak

5. Bangun ruang berikut yang tidak mempunyai titik sudut adalah ....

a. Kerucut
b. Kubus
c. Tabung
d. Limas

6. Sebuah kerucut diameternya 18 cm dan tingginya 10 cm (π= 3,14). Volume kerucut = ... cm^3.

a. 384
b. 643,8
c. 791,4
d. 847,8

7. Sebuah tabung dengan diameter 35 cm dan tingginya 28 cm. Luas tabung itu adalah ... .

a. 1.001 cm^2
b. 2.002 cm^2
c. 5.005 cm^2
d. 6.006 cm^2

8. Suatu kerucut jari-jarinya 7 cm dan tingginya 24 cm. Jika $\pi = \frac{22}{7}$, maka luas seluruh permukaan kerucut tersebut adalah … .

a. 682 cm^2
b. 704 cm^2
c. 726 cm^2
d. 752 cm^2

9. Luas selimut tabung yang panjang diameter alasnya 46 cm dan tinggi 7 cm adalah … cm^2.

a. 1.412
b. 1.012
c. 1.000
d. 942

10. Diketahui luas selimut sebuah tabung adalah 2.200 cm^2. Jik tinggi tabung 25 cm dan $\pi = \frac{22}{7}$, maka luas permukaan tabung itu adalah … cm^2.

a. 3432
b. 3234
c. 2239
d. 2214

11. Luas permukaan bola yang berdiameter 21 cm dengan π = $\frac{22}{7}$adalah … .

A. 264 cm^2
B. 462 cm^2
C. 1.386 cm^2
D. 4.851 cm^2

12. Suatu tangki berbentuk tabung tertutup memiliki jari-jari alas 14 cm dan tinggi 40 cm (π =22/7). Luas seluruh permukaan tangki adalah … .

A. 2.376 cm^2
B. 3.520 cm^2
C. 4.136 cm^2
D. 4.752 cm^2

13. Suatu tabung yang diameternya 14 cm dan tingginya 8cm. Volumenya adalah ... .

A. 352 cm^3
B. 616 cm^3
C. 1.232 cm^3
D. 2.464 cm^3

14. Selisih luas permukaan bola berjari-jari 9 cm dan 5 cm dengan π =$\frac{22}{7}$adalah … .

A. 440 cm^2
B. 528 cm^2
C. 628 cm^2
D. 704 cm^2

15. Bila luas kulit bola 616 cm2 dan π = $\frac{22}{7}$, maka jari-jari bola itu adalah … .

A. 28 cm
B. 21 cm
C. 14 cm
D. 7 cm

B. Essai:

Selesaikanlah soal-soal dibawah ini dengan lengkap dan jelas!

1. Diketahui sebuah tabung memiliki jari - jari alas 14 cm dan tinggi 25 cm. Berapakah Volume tabung tersebut?
2. Sebuah tempat es krim yang berbentuk kerucut memiliki diameter 5 cm dan tinggi 12 cm. Berapakah banyak es krim yang diperlukan untuk mengisi tempat tersebut sampai penuh?
3. Diberikan sebuah bola yang memiliki jari-jari sebesar 30 cm seperti gambar berikut. Tentukan:

a) volume bola

b) luas permukaan bola

4. Sebuah segitiga siku-siku diputar pada salah satu sisi sikusikunya sehingga membentuk jaring-jaring selimut kerucut. Jika panjang sisi siku-siku segitiga 15 cm dan 4 cm, hitunglah luas selimut kerucut itu?
5. Luas permukaan sebuah tabung adalah 2.992 cm^2. Jika diameter alas tabung adalah 28 cm, tentukan tinggi tabung tersebut!



KRITERIA PINDAH MODUL

Kiriteria pindah/lulus modul peserta didik setelah memenuhi syarat berikut.

1. Menyelesaikan seluruh materi pembelajaran;
2. Mengerjakan seluruh latihan soal/penugasan;
3. Mendapat nilai ketuntasan belajar ≥70 dari penilaian akhir modul;
4. Apabila nilai masih dibawah kriteria ketuntasan belajar maka Anda dapat mengulangi mempelajari modul ini kembali dengan bimbingan tutor.
5. Bagi peserta didik yang nilai penilaian akhir modul ≥70, maka bisa melanjutkan ke modul selanjutnya setelah diuji kembali oleh tutor.